MEDDELELSER

FRA

VESTLANDETS FORSTLIGE FORSØKSSTATION

BIND 2 — HEFTE 3

„Meddelelser fra Vestlandets forstlige forsøksstation"

publiceres under redaktion av forsøkslederen; forfatterne er selv ansvarlige for indholdet av sine avhandlinger.

Meddelelsene, der kommer som tvangfrie hefter, gis fortløpende nummer; heftene forenes i bind. De faaes tilkjøps ved henvendelse til forsøksstationen (adresse: Bergens Museum, Bergen).

MEDDELELSE NR. 5
FRA
VESTLANDETS FORSTLIGE FORSØKSSTATION

BERETNING OM EN FORSTLIG STUDIEREISE TIL NORD-AMERIKAS STILLEHAVSKYST

AV
ANTON SMITT

A/S JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI
og N. NILSSEN & SØN - BERGEN
1921

INDHOLD.

Side

Indledning 7

Kap. 1. Oversigt over de utførte reiser 11

Kap. 2. Topografisk og klimatologisk oversigt 29

A. Topografi 29

B. Klimatologi 34

Kap. 3. De for norske forsøk vigtigste træslag 39

1. Douglasgran 39
2. Sitkagran 62
3. Western Hemlock 75
4. Western Larch 82
5. Shore Pine og Lodgepole Pine 86
6. Western Red Cedar 96
7. Yellow Cedar 102
8. Amabilis fir 106
9. Lowland fir 109
10. Alpine fir 112
11. Western Yellow Pine 116
12. Western White Pine 122

Indledning.

Fra vaaren 1916 til vaaren 1917 foretok jeg en studiereise til Nordvest-Amerika utsendt av Vestlandets forstlige forsøksstation, med stipendium fra denne, fra Det norske skogselskap, samt fra en del interesserte herrer i Stavanger, Haugesund og Bergen.

I mange aar, like fra høiskoledagene paa Aas, hadde jeg ønsket at faa studere vestamerikanske skogforhold. Jeg mente at der borte maatte findes træslag som passet for vore forhold, især da man i Skotland og Irland hadde gjort slike gode erfaringer; Stillehavskysten stod allerede dengang for mig som et forstlig Eldorado.

Avdøde forstinspektør *S. T. Storms* stipendieberetning i dansk „Tidskrift for Skovvæsen" i 1912 gjød olje paa ilden, og jeg haapet bare paa en chance. Lad mig faa benytte anledningen til med en gang at si at den konference jeg hadde med inspektør Storm før reisen, blev mig til stor hjælp i mere end én retning. Jeg skylder ham stor tak herfor.

Chancen kom snarere end tænkt, idet „Vestlandets forstlige forsøksstation" hadde tat op arbeidet med fremmede træslag paa sit program, og efter lederens, *dr. Oscar Hagems*, initiativ blev det besluttet at sende en mand derover for at studere de forstlige forhold og om mulig skaffe sikre, vedvarende frøforbindelser.

Nærmere program og instruks blev utarbeidet av *dr. Hagem* og indeholdt bl. a.:

Reisens maal er undersøkelse av vestamerikanske skogtræer i kysttraktene av de nordvestlige Forenede stater, Britisk Nordamerika og eventuelt i Syd-Alaska. I den utstrækning som tiden tillater det, kan det paa frem- og tilbakereisen anvendes kortere tid til undersøkelse av skogforhold og skogtræer i de indre dele av kontinentet, særlig i Rocky Mountains.

Hensigten med disse undersøkelser skal være at bringe paa det rene hvilke av de vestamerikanske skogtræer med fordel kan forsøkes anvendt i Vestlandets skogplantning, og at skaffe frø av disse træer og paalidelige frøforbindelser, som aarene fremover kan skaffe forsøksstationen frø fra bestemte, egnede lokaliteter og bestand.

Arbeidet bør ta sit utgangspunkt i et indgaaende studium av skogforholdene i de nævnte egne, særlig med hensyn paa de forskjellige træslags vekstforhold, deres krav til jordbunden og deres forhold til klimatiske faktorer. Der bør paa grundlag herav søkes dannet en mening om hvilke træer med fordel kan tænkes indført i Norges skogplantning, enten paa grund av sin hurtige vekst (store masseproduktion), sine bedre kvalitative egenskaper (godt virke) eller paa grund av

motstandsdygtighet mot ugunstige klimatiske vilkaar (vindslit etc.). Der bør herunder først og fremst tages hensyn til vestnorske forhold, men hvis forholdene tillater det ogsaa til den norske Nordlandskyst og mulig til østnorske klimatiske forhold.

Arbeidsomraadet blir Amerikas Stillehavskyst i utstrækning fra Seattle og Pouget Sound (Washington, U. S. A) i syd til Sitka i Alaska. Indenfor dette omraade bør hovedarbeidet lægges paa strækn'ngen fra Vancouver og nordover til omtrent midt paa kysten av Br. Nordamerika eller litt nord for Bella Coola. Den nordligste halvdel av Br. Nordamerikas kyst helt nord til Port Simpson bør ogsaa om mulig undersøkes indgaaende. Kysten av Syd-Alaska fra Br. Nordamerika nordover til Sitka kan, hvis tid og øvrige forhold tillater det, tages med i undersøkelsene, idet de klimatiske forhold her saa nogenlunde skulde betinge træslag passende for den sydligere del av den norske Nordlandskyst (Helgelandskysten).

Den sydligste del av det store omraade, omkring Seattle, Pouget Sound og Olympiafjeldene, har et klima som er meget varmere end Vest-Norges. Det vil derfor ikke være tilraadelig at lægge for meget arbeide her, men korte undersøkelser bør, ifald tiden tillater det, ogsaa foretages her, og frøprøver fra disse egne (særlig av douglas- og sitkagran) bør i ethvert tilfælde søkes skaffet til forsøk.

Indenfor hele omraadet gjælder det at befaringen og frøindsamlingen foretages saavel paa den ytterste veirslitte kyst som i de midtre kystdistrikter eller omkring fjordenes mundinger og i de indre fjorde og dalene op fra deres bund.

Jeg har ikke paa langt nær løst denne opgave som jeg hadde ønsket. Grunden hertil er først og fremst den altfor knappe tid i forhold til det kolossale landomraade det her gjaldt at befare, ca. $^1/_5$ av Europas samlede areal. I Britisk Columbia (B. C.) og det sydøstlige Alaska kommer hertil mangelen paa befordringsmidler og paa beboede steder som man kunde vælge til utgangspunkter. Videre kommer, specielt for Britisk Columbias og Alaskas vedkommende, det overordentlig faatallige forstpersonale, overlæsset med arbeide. Paa hele strækningen Vancouver—Sitka (1400 km.) fandtes saaledes ikke mere end 3 skogforvaltere med nogen faa underordnede, som nærmest svarte til vore skogvogtere og var uten spor av forstlig utdannelse. Nærmest komisk virker det naar hele skogomraadet i Alaska, ca. 8 mill. ha., er underlagt én mand med nogen faa assistenter. Naar man videre betænker at der i hele dette umaadelige vildnis ikke findes saa meget som 1 m. vei, knapt nok en fremkommelig „bjørnesti", og at al inspektion maa ske tilvands, saa vil man nok forstaa, at noget indgaaende kjendskap til skogforholdene kan der ikke være tale om. Man maa kun beundre at disse mænd har den oversigt over forholdene som de virkelig har.

At der hverken i Britisk Columbias eller Alaskas urskoger efter dette er tale om dette eller hint hugstsystem sier sig selv. Rovhugst kan man kalde det som foregaar. Forsøksvæsen mangler i disse trakter naturligvis. Ungskog findes meget sjelden og kun hvor der engang har ligget en liten indianerlandsby, og den ældre skog derved er blit fjernet. Den totale mangel paa ungskog var nær sagt almindelig hvor man reiste paa vestkysten. Overalt urskog og atter urskog. Visse deler av mine paatænkte undersøkelser kom derfor ikke til utførelse; saaledes al tilvekst-

undersøkelse og masseberegning. Det var nemlig ikke saa liketil at hugge ned 1—2 m. tykke prøvetræer, og hvad skulde en gjøre med et tilvekstbor paa 40 cm., naar man sjelden naadde længer ind i veden end de 20 cm. Med hensyn til tilvekstberegninger har jeg derfor maattet holde mig til hvad jeg kunde finde i litteraturen og til hvad jeg fik gjennem forstvæsenet. Men dette blev ikke meget, da kun et faatal vestamerikanske arter var nærmere undersøkt. Noget som videre vanskeliggjorde mit arbeide i høi grad, var den sammenblanding av arter som overalt fandtes. At danne sig en mening om det enkelte træslags bestandsegenskaper under saadanne forhold er alt andet end let for ikke at si umulig. — Ogsaa i geologisk henseende var der vanskeligheter, idet store dele av kysttraktenes geologiske opbygning endnu er ukjendt.

Forstvæsenet var som man kan skjønne av det ovenstaaende ikke til like god hjælp overalt. Uten nogen forkleinelse for det canadiske forstvæsen, som jo er meget ungt, maa det sies at U. S. A.'s forstvæsen er det meget overlegent. For den største del kommer vel dette av at det arbeider under langt rummeligere forhold. Det amerikanske forstvæsens vældige arbeidsvilje, dets mot til at kaste sig over nye opgaver, dets trang til at lære andre landes forstvidenskap at kjende, dets evne til at tilpasse de ting det adopterer efter egne forhold, dets gode organisation, samt ikke mindst de resultater det kan opvise fra sin endnu korte virketid maa avtvinge en den dypeste respekt og beundring.

Men dermed er ikke sagt at der ikke hefter betydelige feil baade ved arbeidsmaaten og ved organisationen, feil som dog amerikanerne for en stor del selv er opmerksom paa. Det er en etat i rivende utvikling, hvor mangelen paa teknisk utdannede mænd er sterkt følelig.

I Canada hadde jeg følelsen av at mangelen paa faglig utdannede folk var rent skrikende. De mænd som var i tjeneste, manglet intet i dygtighet, men de var til gjengjæld saa overlæsset med arbeide at man bare var forbauset over at de ikke gav helt op. Hvor meget de end arbeidet, blev der dog ingen tid til egentlig skogskjøtsel; alt gik op i forebyggende arbeider mot de store skogbrande.

Som forholdene derfor var, fik jeg langt bedre assistance hos det amerikanske forstvæsen. Ogsaa den forholdsvis store rigdom paa egen forstlitteratur og egne publikationer som U. S. A. eier, har været mig til den største hjælp, og uten den vilde jeg neppe ha kunnet fremkomme med vekstberegninger for de enkelte træslag.

Saavel det canadiske som U. S. A's forstvæsen viste mig den samme overordentlig store imøtekommenhet, hjælpsomhet og gjestfrihet.

Alt i alt var forholdene i de fleste retninger saa fremmedartede, mange av de besøkte landstrækninger saa litet kjendte, kommunikationsforholdene saa slette, de bebodde steder ofte saa faa, at alt dette i forening bragte opgaven til rent at vokse mig over hodet. Jeg burde hat mindst den dobbelte tid til min raadighet. 2 aars ophold derborte vilde jeg ikke anset for for meget.

Hvad specielt denne beretning angaar, som jeg herved har den ære at avgi til Vestlandets forstlige forsøksstation, saa er den blit noget mangelfuld. Til min undskyldning maa til en viss grad tjene de ovenanførte forholde, samt den ting at mine dagbøker og alt indsamlet materiale paa grund av krigen maatte bero i New-York like til vaaren 1919, eller nøiagtig i 2 aar efter min tilbakekomst.

Jeg ber om at dette maa bli tat i betragtning ved bedømmelsen av dette arbeide.

De fotografier som jeg ikke selv har tat, er dels overlatt mig av det canadiske og amerikanske forstvæsen, dels tat av min ven journalist *Wilfrid Gabrielsen,* som fulgte mig paa hele reisen.

Stavanger, den 10. november 1920.

Anton Smitt.

Kap. 1. Oversigt over de utførte reiser.

Den 7de juni 1916 forlot jeg Norge med kurs for New-York og med de lykkeligste følelser. Imidlertid faldt humøret paa veien. Jeg fik rikelig anledning til i ro at gjennemgaa opgavens størrelse og mange vanskeligheter. Det var derfor en kun utadtil rolig mand som den 21de juni viste sig i U. S. A.'s forstvæsens hovedkontor i Washington D. C.

Den overordentlig venlige mottagelse som her overalt blev vist mig, dæmpet uroen, ialfald for en del.

The Forester, Mr. *Graves*, var fraværende, men hans stedfortræder, Mr. *Adams*, banet med stor hjertelighet veien for mig til kontorets mange avdelinger.

At nævne alle de elskværdige herrer som var mig behjælpelig, vil føre for vidt. En som i høiere grad end nogen anden stod mig bi med raad og daad, var Mr. *S. T. Dana*, som vil være flere norske forstmænd bekjendt fra hans stipendietur her i landet. Ved hans assistance blev reiseruten utstukket i detail, og jeg blev forsynt med alle nødvendige anbefalingsskrivelser, karter og brochurer. Det viste sig desværre senere at endel av denne planlagte rute maatte sløifes av mangel paa tid, og fordi jeg fandt at den laa utenfor rammen av mine undersøkelser. Men lad mig faa si det med engang at jeg er alle de amerikanske forstmænd jeg kom i berøring med dypt taknemlig og i særdeleshet Mr. *S. T. Dana*.

Den 27de juni var jeg i Toronto, hvor jeg besaa den forstlige avdeling ved Toronto universitet, men hvor mit egentlige formaal var at opsøke Mr. *B. E. Fernow*, professor ved nævnte universitet. Desværre var Mr. Fernow bortreist, men sendte mig senere med megen elskværdighet skriftlig introduktion til formaaende mænd i Vancouver.

Den 28de juni var jeg i Ottawa og fremstillet mig for det canadiske forstvæsens chef direktør *Campell*. Ogsaa her var mottagelsen mere end hjertelig, og jeg forlot hovedstaden fuld av anbefalingsskrivelser og gode raad.

Reisen gik saa til min første station paa turen, Calgary i Alberta. Hertil kom jeg 5te juli efter en temmelig anstrengende jernbanereise. Den derværende district inspector of Forest, Mr. *Finlayson*, arrangerte saa en meget vellykket og interessant tur til Ghost Range via Morley st., et stykke vest for Calgary. Omkring Calgary findes nemlig ikke skog. Fra øst av hæver den endeløse prærie

sig svakt mot vest, indtil den ved Calgary gaar over i et mere kuperet landskap, og ved Morley station begynder skogen for alvor at indfinde sig, likesom man her aner nærheten av fjeldene. Hvad jeg fik se av træslag paa denne flere dages utfart var væsentlig *Picea canadensis* Sarg. (= *Picea alba* Lk.) *Pinus contorta* var. *Murrayana* Engelm. Den første naadde her i en høide av ca. 1350 m. o. h. en høide av ca. 24 m. og en br. h. diam. av ca. 30 cm. ved ca. 120 aars alder. Formen var god, men den lot til at lide av den samme mangel som i vore plantninger, den hadde ikke evne til at kviste sig godt. Veksten var god op til 80-aars alderen, men senere meget liten.

Fig. 1. Sulphur Mountain, 2235 m. o. h., nær Banff, Alberta.
Abies lasiocarpa og *Larix Lyallii*.

Til Banff kom jeg 2den juli. Banff station ligger paa en høislette ca. 1360 m. o. h. Fjeldene omkring hæver sig til høider av op til 2700 m. o. h. Her var det væsentlig fjeldformen av douglasgran som interesserte sammen med *Pinus Murrayana, Picea Engelmanni, Abies lasiocarpa* og *Larix Lyallii*. Disse 2 sidste fandtes i høider over havet av optil 2200 m., hvad vi selv overbeviste os om ved at bestige Sulphur Mountain 7450 fot = 2235 m. I denne høide var de mere eller mindre buskformet, men kom man ned bare 200 m., fremviste begge arter vakre former og høider op til 15—18 m. Ellers var det uten sammenligning *Pinus Murrayana* som tiltrak sig mest opmerksomhet. Ens begreper om furuartenes lystrang blir ganske forvirret efter at man har gaat igjennem en *Murrayana*-skog. Den er tættere end den tætteste granskog, og ofte saa tæt at det er vanskelig at færdes i den. Til hest maatte man ofte ride lange omveier mellem de forøvrig kvistrene stammer. Den opnaar her høider paa ca. 20 m. og stammetykkelser paa op til 12 tommer ved ca. 100 aars alder.

17de juli ankom vi til Kamloops, som kun ligger 345 m. o. h. og er bekjendt for sit tørre klima. Man finder her ikke nogen skog av betydning før man kommer op i større høider eller fjerner sig enten øst eller vest for selve Kamloops. Artsrikdommen blir imidlertid større. De arter som her fornemmelig har interesse, er fremdeles *Picea Engelmanni*, *Pinus Murrayana* og fjeldformen av douglasgranen; men desuten stifter vi bekjendtskap med nye arter, som *Pinus ponderosa*, *Pinus monticola*, *Larix occidentalis*, *Thuja plicata* og kystformen av douglasgranen. Der hvor nedbøren er mere rikelig, træffer man i dette distrikt

Fig. 2. Board Valley og Board River ved Banff. Skogen bestaar væsentlig av douglasgran, *Picea Engelmanni* og *Abies lasiocarpa*.

paa langt større dimensioner end længere øst, og træhøider paa 30—40 m. blir almindelige. Endelig den 20de juli, nøiagtig en maaned efter avreisen fra Washington, naadde vi vestkysten og byen Vancouver B. C., en by paa ca. 150 000 mennesker. Denne skulde bli vor hovedstation for en længere tid.

Hittil hadde turen gaat særdeles heldig. Overalt var jeg blit møtt med den største velvilje, og forstvæsenet hadde været mig i overordentlig grad behjælpelig med at arrangere utflugter. Det manglet heller ikke paa velvilje i Vancouver, men flere av de planlagte reiser i byens omegn kom ikke istand, nærmest paa grund av misforstaaelser og forsinket postgang. Saaledes laa jeg hele 4 dage og ventet forgjæves paa en skogvogter og hans motorbaat i Povel river. Det viste sig senere at posten ikke hadde naadd ham tidsnok. Jeg maatte reise for ikke at faa omstyrtet mine andre planer. Ved imøtekommenhet fra en privatmand fik jeg imidlertid erstatning for denne tapte tur ved at faa tilladelse til at besøke hans tømmerleir i Brooker Lagoon, Broughten Island, nord for Vancouver. Her fik jeg blandt andet et udmerket indblik i tømmerhugst og

driftsforhold og fik stifte bekjendtskap med endnu 2 nye træslag nemlig *Abies amabilis* og *Tsuga heterophylla*. Her saa jeg ogsaa for første gang egentlig storskog. Der var trær paa op til 72 m. og 2 m.'s br.h.diam. Skogen var et tro speilbillede av terrænget som var meget skiftende, fra smaa jordrike dalstrøk til bergskolter og myrrabber. Men her var skog!

Før Broughtenturen tok jeg over til Britisk Columbias hovedstad Victoria, hvor jeg opsøkte forstdepartementet for at faa hjælp og raad angaaende mine reiser. Bortset fra den særdeles venlige mottagelse fik jeg ikke det aller bedste

Fig. 3. Fra Port Alberni paa vestsiden av Vancouver Island.

indtryk av Britisk Columbias forstvæsen. Her var en vældig mangel paa forstmænd. Det bedste bevis herfor er at hele Britisk Columbias kyststrækning er delt mellem bare 2 skogforvaltere, hvorav kun den ene har fuld forstlig utdannelse. Under disse sorterer i distriktet kun et faatal ikke faglig utdannede skogvogtere. Kontorene var derimot meget vel besat med folk i forhold til de reisende funktionærer. Forstvæsenet var væsentlig optat med opmaalings- og kartlægningsarbeide. Skogskjøtsel, taksation, kulturpleie eller forsøksvæsen i europæisk forstand var her liten tale om. Ved en liten forsøksstation ved Sidney utenfor Victoria var der som forsøk utplantet nogen faa eksemplarer av alle verdens forskjellige naaletrær. Utenfor den rent botaniske interesse hadde dette selvsagt ingen forstlig betydning.

I distriktet forøvrig var der utført nogen faa prøveflatemaalinger i douglasgranbestand. Disse var under arbeide, og resultatene blev lovet mig eftersendt,

men er endnu ikke kommet mig ihænde. Disse arbeider vil sikkert vise sig av den største interesse for os, og man bør prøve at faa tak i dem.

Fra Victoria tok jeg til Chemainus og Nanaimo paa østsiden og til Port Alberni paa vestsiden av Vancouver Island. Port Alberni ligger ved bunden av en lang, trang fjord og er et overordentlig vakkert sted.

Herfra tok vi sammen med skogvogteren paa dennes motorbaat flere turer utover fjorden mot Stillehavet. Den interessanteste utflugt var til Sarita creek ca. 4 km. fra havet. Vi blev her stillet overfor de første virkelige stortrær av sitkagran og fik rigtig øinene op for hvilket herlig træ dette er. Den opnaadde

Fig. 4. Sitkagran ved indløpet til Sarita Creek.

her høider paa indtil 80 m.—90 m. og fra 1.5 m.—2.7 m. i br.h.diam. Den hadde slanke, kvistrene stammer, vakker form og tynd bark.

Sitkagranen optok her den flate slamagtige jordbund paa begge sider av en liten elv. Dette tror jeg er den mest typiske jordbundslokalitet jeg har set for dette træslag.

Like ved Port Alberni fandtes mægtig urskog av douglasgran isprængt stor *Thuja plicata* og *Tsuga heterophylla*. Baade i Chemainus og i Port Alberni fik jeg rikelig anledning til at studere skogdrift og sagbruksvirksomhet efter for mig ganske nye principper.

Efter opholdet paa Vancouver Island gjorde jeg den elskværdige skogforvalter i Vancouver, Mr. *Mc Kay*, min opvartning og foretok efter hans anvisning først nogen smaa utfarter i nærheten av byen til Newport og New Westminster. Senere stanset jeg ved Povel River og den lille vakre indianerlandsby Alert Bay for endelig den 17de august at havne i Prince Rupert.

I Alert Bay, som ligger paa indsiden av Vancouver Island, fik jeg se de første stygge kvistfulde former av sitkagran, slik som den kan optræ i rigtig fugtig klimat.

I Prince Rupert søkte jeg derværende skogforvalter Mr. *Irwin,* som arrangerte endel utflugter til omegnen av byen og la en udmerket reiseplan for os. Efter den tok vi indover til Terrace station ca. 111 km. fra kysten, og denne station valgte vi til utgangspunkt for 2 turer, en sydover til Lakelse og en nordover til Kitzumgallum Lake.

Lakelse er mot syd vandskillet mot Kitimat, som er den nordlige grænse for douglasgranen. Jeg hadde derfor haabet at faa gjort en avstikker ditned, men da det var umulig at opdrive fører (som det var absolut nødvendig at ha), maatte jeg desværre opgi dette foretagende. Et svakt haab jeg hadde om senere

Fig. 7. Tømmertog ved Chemainus.

at faa anledning til at ta dit kystveien, slog ogsaa feil. Omkring Lakelse bestod skogen av svære dimensioner av asp (alm. norsk asp), sitkagran, *Thuja plicata* og *Tsuga heterophylla.* Paa turen til Lakelse kjørte vi gjennem store avbrændte strækninger av *Pinus Murrayana.*

Kommen tilbake til Terrace stod der hester som ventet paa os for at føre os til Kitzumgallum Lake, et av de vidunderligste steder jeg saa paa hele min Amerikareise. Denne store herlige indsjø og den brede stilleløpende elv var omgit av snedækte fjeld paa 2 400—2 700 m. Fra vandet og op til trægrænsen var alle fjeldsider dækket av et ubrutt skogteppe av de samme træarter som ved Lakelse, samt antagelig *Abies lasiocarpa,* som her gaar til ca. 1 500 m. o. h.

Nedover mot Terrace st. aapner dalen sig til en vid moræneslette, tyndt bestokket med *Pinus Murrayana.*

Naar man kommer fra disse udmerkede jordbundsforhold utover mot Prince Rupert, blir overgangen svær. Herute er jordbunden nær sagt overalt sur, undtagen paa enkelte av de smaa øer som ligger utenfor byen. Fjeldet stikker

Fig. 8. Mount Arrowsmith, Vancouver Island. 1800 m. o. h.

overalt op, og skogen er ofte kratlignende. I hvert fald har den yderst daarlig vekst. De vigtigste træslag herute er *Tsuga heterophylla*, sitkagran, *Thuja plicata*, *Chamaecyparis nootkaënsis*, samt tildels spredt *Abies amabilis* i ganske vakre dimensioner paa de bedste jordbundslokaliteter.

Fra Prince Rupert foretok jeg en motorbaattur til de nærliggende øer, som ligger ved indseilingen, saagodt som i havgapet. Her var rik anledning til at studere sitkagranens og hemlockens motstandsdygtighet mot vindslitet. De stod sig begge bra.

I Prince Rupert stod jeg i underhandlinger med Mr. Fougner i Bella Coola

Fig. 9. Fra leden nordover ved Vancouver Island.

om en tur ditind, men da dette vilde passe bedst i slutten av oktober eller begyndelsen av november, maatte der i mellemtiden lægges andre planer. Vi var endnu kun i august. Vi undersøkte da først om leie av motorbaat til egen utflugt, da vi ikke syntes vi kunde plage forstvæsenet mere. Den simpleste motorbaat kostet imidlertid 10 $ pr. dag i leie, og det hadde vi ikke raad til. Desuten var risikoen for havari i det slet kartlagte omraade meget stor. En utflugt til Queen Charlotte Islands var særdeles fristende, men rutene dit var lagt slik an at turen vilde ta mindst 14 dage, og det fandt vi var for lang tid. Efter det jeg hittil hadde set av sitkagranen, hadde jeg faat en meget stor interesse for dette haardføre og hurtigvoksende træ, og efter overveielse fandt jeg det fuldt forsvarlig at forfølge det gjennem det sydøstlige Alaskas ørike.

Vi satte saa kursen for Ketchikan, en liten by paa ca. 1 700 mennesker, som ligger paa Revillagigedo Island. Denne ønsket vi at gjøre til vort hovedkvarter. Chefen for statens 2 store skogdistrikter, Tongass og Chugach i Alaska, Mr. *Weigle*, bodde her og mottok os overmaade gjestfrit. Han fortalte

os at U. S. A. eier praktisk talt al skog i det sydøstlige Alaska, og at denne tilsammen utgjorde ca. 8 mill. ha.; ikke saa ganske litet at ha overopsynet med! Mr. Weigle hadde en stor, deilig 75 fots motorbaat med kaptein, maskinist og kok ombord. Dette var lyse utsigter, og vi blev heller ikke skuffet. 1½ uke

Fig. 10. Kaasa Bay, Admirality Island, Alaska.

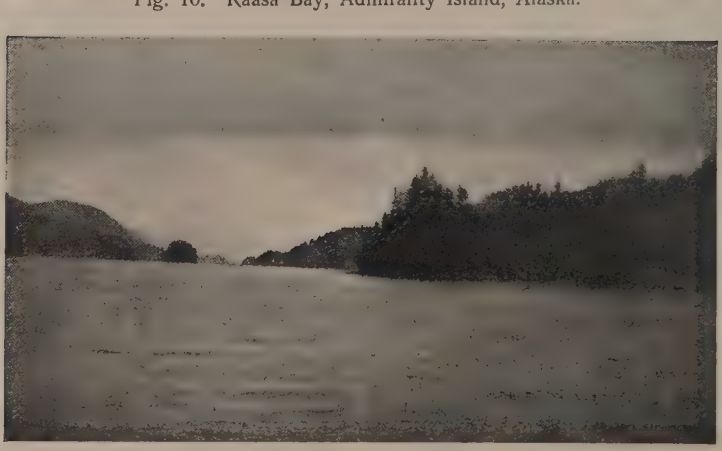


Fig. 11. Mellem Baranof og Chichagof Islands, Alaska.

levet vi her ombord i herlighet og glæde, og tænkte paa de ofte mere end kummerlige forhold statens skogforvaltere færdes under paa vor kyst.

Senere fulgte vi i 2 uker med Ranger *Petterson* i hans énmandsmotorbaat med Sitka som hovedstation.

Paa disse turer besøkte vi dels fastlandet, men mest øene, baade deres utside og læside. Saaledes fulgte vi f. eks. hele kysten fra Hot Spring syd for Sitka og rundt hele Chichagof Island.

Paa denne maate fik jeg efter omstændighetene et ganske udmerket indblik i Alaskas skogforhold; og kunde vor kyst vise det samme billede baade med hensyn til virkesmasse som tilvekst, tror jeg vi hadde al grund til at være tilfredse. Jeg sier „efter omstændighetene", for det er ingen let sak at gaa tilskogs i Alaskas vildmarker. Som regel er man mere end vel fornøiet naar man er naadd 1 km. fra kysten. Jordbunden er oftest dækket av et høit, tæt krat, sedvanligvis bestaaende av forskjellige buskvekster, bregner, et slags høitvoksende blaabær, store bladplanter, som f. eks. skunk cabbage *(Lysichiton kamtschatcensis)* og det værste

Fig. 12. Sitka. Alaska.

av alt en op til 2 mandshøi vekst med tommetykke, tæt piggede stengler og svære blader ogsaa tæt besat med pigger. Denne plante kaldtes devils club *(Echinopanox horridum)*. Hele denne tætte vegetation danner det fortrinligste skjul for ujevnheter og dype huller. Man gjorde ret som det var et ubehagelig bekjendtskap med disse huller, og mens man svedende arbeidet sig op igjen til sol og sommer, kunde man ikke altid frigjøre sig fra den tanke, at en bjørneklo var parat til at holde en tilbake. Senere skjønte jeg, at „gamle far selv" var mere ræd end jeg; i hvert fald holdt den sig undav. Rart nok forresten, naar friske far efter den, nyt hjorteslagt halvt opspist og efterlatte lakserester hørte til de almindeligste ting vi saa. Bjørnestiene var jo ogsaa de eneste fremkommelige „veier" i skogene. Ved hjælp av motorbaat besøkte vi efterhvert vigtigere steder som: Charta Bay, Kaasa Bay, Wrangel, Petersburg, Hood Bay, Juneau, Sitka, Hot Springs, Fish Bay, Slocum Arm, Flem-

mings Camp, Hooniah, Mud Bay, Jakobi Island, Hooniah Hot Springs, Tenakee, Hooniah Sound og Skagway.

Overalt er her sitkagranen det fornemste træ, men det er sjelden at finde den i rene bestand. Mest findes den blandet med hemlock, *Thuja plicata* og *Chamaecyparis nootkaënsis*. Sitkagranen kan naa store dimensioner i Alaska, op til 50 m.'s længde og 2 m.'s diam. i br. h. Selv paa Baranoføens utside, straks nord for Sitka i Fish Bay, fandtes et større bestand av dette træ, som holdt en antagen gjennemsnitshøide av 30—35 m. og br. h. diam. paa ca. 70 cm. Der blev maalt trær op til 45 m.'s høide og tykkelse av 1.45 m.

Fig. 13. Sitkagran, hvor havet staar ret paa.
Utenfor Hot Springs, syd for Sitka, Alaska.

Sitkagranen kan bli forholdsvis gammel, og den holder sig gjennemgaaende særdeles frisk. Der er saaledes eksempler paa 600 aar gamle trær som er ganske friske helt ind til margen. *Chamaecyparis nootkaënsis* syntes at være det træ som bedst taalte havvinden. Den fandtes selv paa de mindste øers utside og lot ikke til at lide saa meget som de øvrige av saltskvættet. Noget stort træ var det ikke, men det hadde relativt set ganske vakre stammeformer og lot til at forynge sig villig. *Thuja plicata* er meget sjelden paa Baranof og Chichagof, Island, om den i det hele forekommer der. Deres nordgrænse falder praktisk talt ved Ketchikan. Hemlock optraadte tildels i vakre former, men naadde hverken den høide eller tykkelse som sitkagranen. I det sydøstlige Alaska er der ca. 100 hermetikfabrikker, og disse sluker en mængde kassemateriale. Dette skaffes væsentlig av sitkagran.

Hemlock er i det hele et litet efterspurt træslag overalt, ogsaa sydpaa, men specielt i Alaska. De hadde dog fundet ut at det egnet sig meget bedre end

sitkagran til slike formaal hvor der trænges stor motstandsdygtighet mot slitage, f. eks. som gulvplanker. Men som kassebord er sitkagranen nr. 1, da den ikke sprækker saa let for spikerslag som hemlocken gjør.

Der er i Alaska ca. 35 sagbruk, som aarligaars producerer ca. 2 mill. laksekasser til hermetikfabrikkene. Den sedvanlige pris for slike kasser som rummer 48 ½ kg.'s bokser, var i 1916 kun 12 cent leveret ved hermetikfabrikkene. —

Fra Skagway gjorde vi en liten avstikker paa 3 dage til White Horse, en liten landsby ved Yukon og endestation for dampfærgetrafikken paa floden.

Paa veien hit fik vi se de sidste rester av *Abies lasiocarpa,* hvor banen

Fig. 14. Fish Bay, nord for Sitka, Alaska.

passerer det høieste punkt, Log cabin, ca. 870 m. o. h. (2916 fot). Ved White Horse fandt vi igjen den gamle kjending *Picea canadensis (alba),* som altsaa hadde fulgt os gjennem hele kontinentet fra Atlanterhavskysten og like op i Alaskas ødemarker. Men den var blit slitt paa veien. Den var kun en skygge av sig selv, 8—10 m. høie, tynde stammer. Den hadde dog sin værdi i dette strøk hvor det ellers ikke findes anden trævegetation end bjerk, asp og *Salix*-arter.

Ved White Horse saa vi ogsaa nogen spredte, sørgelige rester av *Pinus Murrayana.*

I midten av oktober var vi atter tilbake i Prince Rupert, hvorfra turen først gik til Ocean Falls, hvor vestkystens største cellulosefabrik var under bygning, og senere pr. motorbaat til Bella Coola. Vi glædet os rigtig til at komme dit, baade fordi vi hadde forstaat gjennem Mr. *Fougner,* vor velkjendte og avholdte landsmand, at vi vilde være særlig velkomne, og fordi dette var en særpræget norsk koloni, som det vilde være interessant at stifte bekjendtskap med. Kolonien er kun ca. 24 aar gammel, men sandelig maa det ha været arbeidsomme folk

som i løpet av den korte aarrække har formaadd at forandre Bella Coola dalen fra at være en eneste urskog til at bli et smilende dalføre med frugthaver, store gaarder og vakre bygninger. Men de hadde faat løn for sit arbeide. De holdt godt sammen, hadde sit rikelige utkomme og var lykkelige. Kanske en og

Fig. 15. Charta Bay, Prince of Wales Island, Alaska.

Fig. 16. Ved Flemmings Camp, Alaska.

anden av de ældre nok gjerne skulde ha set Norge igjen, men ikke tror jeg at den yngre generation ønsket sig bort fra bygden. De fleste av indbyggerne er fra Tromsø, nogen faa, kaptein Jakobsen og kaptein Thorsen fra Stavanger, og Mr. Fougner fra Faaberg. Hr. og fru Fougner og deres overordentlig gjestfrie og koselige hjem vil altid staa for mig som et av de lyseste minder fra min Amerikatur. Ingen har heller møtt mit arbeide derborte med den forstaaelse og interesse som Mr. Fougner. Jeg er ham derfor dypt taknemmelig.

Fig. 17. Silver Bow Bay, nær Sitka.

Til at begynde med drog vi fra gjestebud til gjestebud hele dalen opover, og vi maatte efter fattig evne forsøke at tilfredsstille alles trang til at høre noget fra gamlelandet. Senere tok vi utflugter i selve dalen og i sidedalene. Træslagene her bestaar av douglasgran, hemlock, sitkagran, *Thuja plicata* og høiere tilfjelds *Abies*-arter. Efter at ha ofret saa lang tid paa dalen som vi fandt forsvarlig, stod kursen ut fjorden med Fougners store, deilige motorbaat. Det vil si det var egentlig regjeringens baat, da Fougner var „Indian agent", men ved velvillig imøtekommenhet fra myndighetenes side blev baaten stillet til vor disposition for en længere tur. Vi besøkte først de inderste øer, derpaa den

Fig. 18. „Skog paa alle holmer". Ved indseilingen til Lissianski Strait. Britisk Columbia.

ytre led og tilslut de aller ytterste øer som Goose Island, der ligger helt tilhavs. Jo nærmere vi kom kysten paa vor vei utover fjorden, desto mindre douglasgran fandtes der, og tilslut forsvandt den helt. Sitkagranen blev til gjengjæld talrikere og indtok tilslut den dominerende plads. Som nye træslag kom *Chamaecyparis nootkaënsis* og *Pinus contorta*. Som overalt ellers bragte denne sidste bare skuffelser. Den fandtes kun i myrstrøk og var oftest buskformet.

Paa Goose Island var der væsentlig sitkagran, og her fandtes den hvor jordbunden var god i op til 20 m.'s høide og 12—14 tommer i brysthøide. Mr. Fougner var vel kjendt overalt, saa bedre lods kunde vi neppe ha ønsket os.

Naar man seiler mellem alle disse øer, gir skogen ofte et trist billede, idet man ser saa mange tørre eller halvtørre trær. Næsten alle disse er enten *Thuja plicata* eller *Chamaecyparis nootkaënsis*. Man ser det er urskog man har for sig. Som før sagt, er der som regel daarlig og litet jord paa øene og meget myr og sumpig mark. Indtrykket blir derfor oftest ikke bedre om man kommer paa

land. Kun naar man er kjendt og kan opsøke de smaa dalstrøk som er saa almindelige, kan man rent forbauses over vekst og størrelse.

I Bella Bella forlot vi Mr. Fougner og satte med sorg kursen sydover til Vancouver, hvor vi ankom 17de november. Jeg kan ikke si andet end at det allikevel smakte udmerket at hvile sig ut nogen dage i Canadian Pacific Railway's deilige hotel „Vancouver". Vi benyttet her hviletiden til at ordne og sende hjem en del kolli frø, i det hele 31 større og mindre pakker.

Fra Vancouver tok vi over Seattle, hvor vi konfererte med forstvæsenet, videre til Missoula, som er hovedkvarteret for U. S. A. forstvæsens distrikt I. Efter raadslagning med The district forester, Mr. *Silcox,* blev der planlagt og utført utflugter til Livingstone, Yellowstone National Park, Deerlodge National Forest (via Butte og Anaconda), Bitterroot og Lolo National Forest, Savanac Nursery, Libby, Kootenai National Forest og Preast River experimental Station. Mr. *Silcox* var saa elskværdig at gi mig chefen for plantningsarbeidene, Mr. *E. F. White,* til fører, og bedre følge kunde jeg ikke faat. Jeg er mr. White meget taknemmelig for hans grundige og omhyggelige forberedelse og planlæggelse av vore fælles utfærder. Jeg staar ogsaa i taknemmelighet til Mr. *C. N. Whitney* i samme distrikt, som ledsaget mig til Deerlodge National Forest, samt til den norskfødte Mr. *Larsen,* som var leder av Preast River experimental Station, og til Mr. *Donald R. Brewster,* chefen for forsøksvæsenet.

De træslag som jeg væsentlig fik se i distrikt I, var fjeldformen av douglas, *Pinus ponderosa, Pinus monticola, Pinus Murrayana, Larix occidentalis, Abies grandis* og *Picea Engelmanni.* Den sidste fik jeg se i Yellowstone National Park i en høide over havet av ca. 2200 m. Den viste her en vekst av 8—10 aar pr. tomme, høide ca. 15 m. og br.h.diam. ca. 10—12 tommer.

Pinus Murrayana fik jeg den bedste anledning til at studere grundig i Deerlodge National Forest i høider o. h. fra 1800—2000 m.

Her holdt den dimensioner av op til 14 tommer og 20—25 m.'s høide. Hvor gjennemsnittet laa, tør jeg ikke si med bestemthet, men jeg antar ved ca. 18—20 m.'s høide og 8 tommers br.h.diam., alder ca. 100 aar.

Her saa jeg vandførende tømmerrender i bruk. Den jeg saa kostet $ 4000 pr. eng. mil eller ca. kr. 8.— pr. m. Denne hadde været særlig vanskelig at bygge og var dyrere end almindelig. Som regel kom slike arbeider paa ca. kr. 4.— pr. m. (1916). Fremdeles fik jeg her se tømmerkjøring med en kjøredoning som mindet en smule om vor „Buk og Gjet". Videre saa jeg vedtransport paa kløv ved mulddyr. Dette mente man lønnet sig godt. Transporten gjaldt korte avstande ned fra fjeldene til farbar vei.

Fig. 19. Fra den inderste del av Bella Coola-fjorden, B. C.

I Bitterroot National Forest saa jeg *Pinus ponderosa* og i Lolo National Forest *Abies grandis (Amabilis?)* og *Larix occidentalis,* i Kootenai National Forest douglas og *Larix occidentalis* og i Kaniksu National Forest *Pinus monticola* og *Pinus Murrayana.*

P. monticola er et av de stolteste skogtrær jeg har set med hensyn til form og liten barktykkelse. Høider op til 72 m. og br.h.diam. op til ca. 1 m. Jeg tror at stammen er meget nær en cylinder de første 25 m. op.

Under opholdet i Montana og Idaho var det ofte meget koldt; paa en utfærd fra Libby var det under ÷ 30° C., og da sved det ordentlig.

Fig. 20. Et slags „Buk og gjet". Deerlodge National Forest.

Julaften tilbragte vi i Spokane i det østllige Washington, en by paa ca. 100 000 indb. Saa stod turen atter mot vest, tilbake til Seattle, og i klimatisk henseende merket vi samme forandring som naar man her hjemme en kold vinterdag tar Bergensbanen fra Østlandet og vestover; kun var overgangen endda større. I Seattle spiret græsset paa plænene og var friskt grønt 2den nytaarsdag. Det var en svær overgang fra det tørre og kolde indlandsklima.

Men vi nød ikke „sommeren" længe. Turen gik denne gang til The Cascades og gjaldt Snoqualmie National Forest. Træartene var douglas, hemlock og *Thuja plicata* som de fornemste. Her var det nærmere kystformen av douglas end fjeldformen som i Montana og Idaho.

Da vi kom tilbake til Seattle, gik turen videre vestover til Olympic National Forest. Her gjaldt turen et av Amerikas, ja vi kan vel si et av ver-

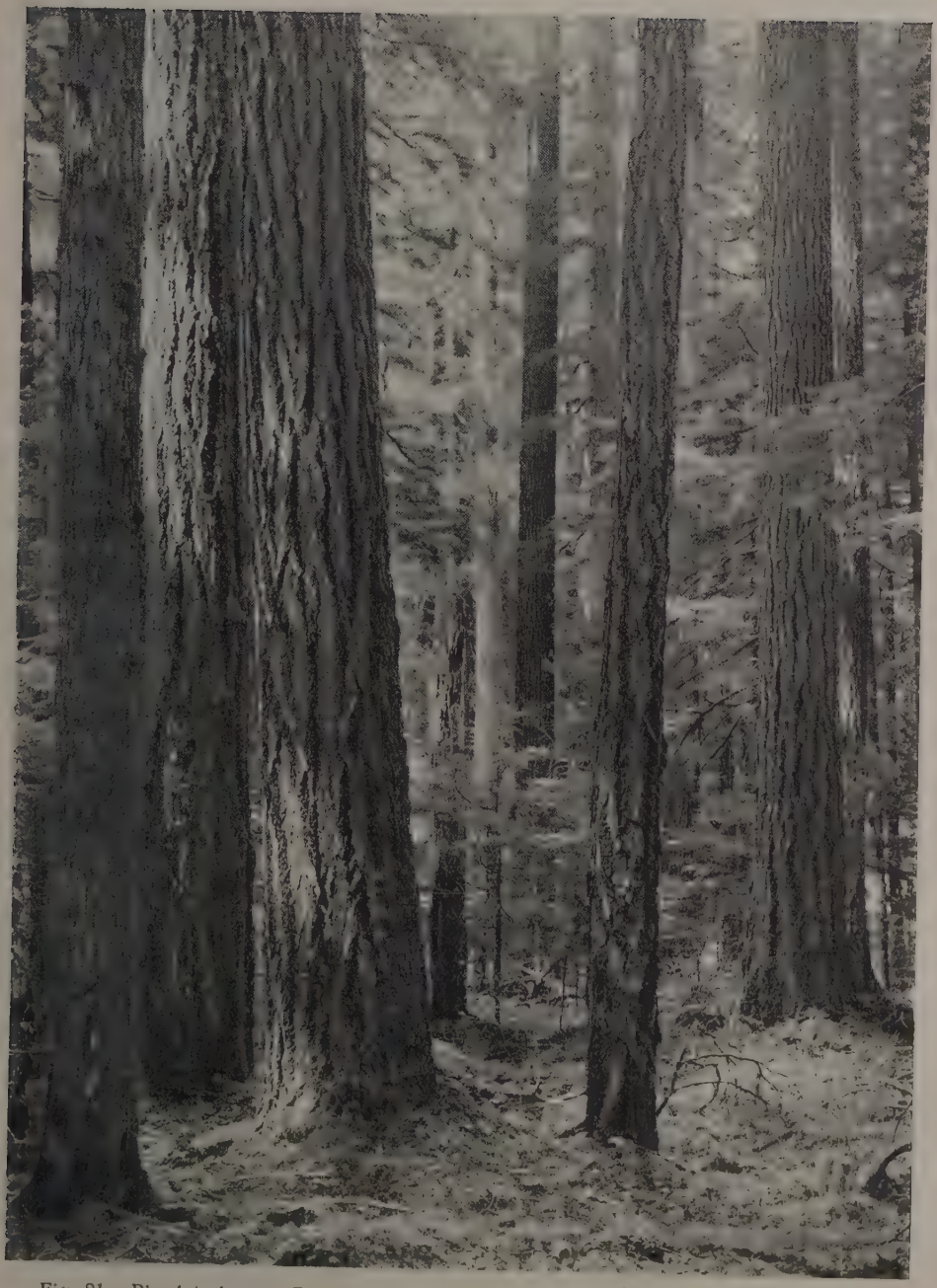


Fig. 21. Blandet skog av Douglasgran og Tsuga heterophylla. Oregon National Forest.

dens vakreste og mægtigste skogbestand av douglasgran. Hovedtræslagene er douglas- og sitkagran med en smule *Thuja plicata* og hemlock isprængt. Trærnes alder i denne flere 100 000 maal store skogstrækning dreiet sig om ca. 400—450 aar. Gjennemsnitshøide 80—100 m., gjennemsn. br.h.diam. 1.80 m., med ca. 1600 m.^{3} pr. ha. Til dem som ikke lar sig imponere av dette tal, vil jeg kun bemerke at alle „smaatrær" under 0.65 m. i br. h. diam. ikke var medtat i maalingen og heller ikke andre træslag! Her fandtes douglasgran og sitkagran ca. 100 m. høie og 4 m. tykke over rotutsvelningen, som forøvrig ikke er stor hos disse arter. *Thuja plicata* maalte jeg 45 fot i omkreds saa høit op paa stammen som jeg kunde klyve, d. v. s. saavidt over rotutsvelningen; dens høide var neppe mere end ca. 50 m.; denne træart topper nemlig saa sterkt.

Efter ca. 1 maaneds ophold i Washington forlot jeg Seattle og tok til Portland, som er hovedkvarteret for District VI, hvortil Washington, Oregon og Alaska hører. Efter fornøden konference med chefen, Mr. *Cecil,* fik jeg arrangert en tur til Vind River experimental Station som forresten ligger i Washington, men man kommer bedst til den via Portland. Mr. *Cecil* var ogsaa saa elskværdig at gi os følge av Mr. *Thornton T. Munger,* leder av forsøksvæsenet.

Mr. *Hoffmann,* som bestyrer forsøkstationen, var bortreist, men i hans sted blev vi mottat av en ung, særdeles sympatisk forstkandidat, Mr. *Kraebel.* Han viste os rundt sammen med Mr. *Munger.*

Det gjaldt særlig at faa rede paa en del proveniensforsøk med douglas, som var utført av denne station. Desuten interesserte det mig meget at se de umaadelige brandflater („Columbia burn") som omgir forsøksstationen og den villige gjenvekst av douglas som her findes. Amerikanerne mener at ha konstatert at frøet av douglasgranen kan ligge meget længe i jorden uten at tape spireevnen og uten at spire før en brand skaffer netop de gunstige betingelser som kræves. I hvert fald syntes den ensartede og tætte foryngelse at tale sit eget overbevisende sprog, saa meget sterkere som der, saa langt man kunde se, ikke fandtes et eneste frøtræ.

Efter at ha tat avsked med de elskværdige forstmænd i Portland og med Mr. *Munger* i særdeleshet var min faglige stipendiereise avsluttet, og jeg kunde betragte mig som privatmand. Det var en befriende følelse, og jeg gav straks efter for et længe næret ønske om at se Syd-Californien og Arizona. Vi reiste altsaa over St. Francisco til Los Angelos og laa nogen dage og badet os i sol og sommer i en liten deilig villaby utenfor Los Angelos.

Det var med sorg jeg skiltes fra Stillehavet og vendte ansigtet mot øst. St. Fee railroad tok os gjennem Arizona med kun et døgns ophold ved The Grand Canon til Chicago. Det var som at komme fra sollyset ind i et mørkt skiddent

værelse. Herfra tok jeg en kort avstikker til The Forest Products Laboratory, hvis aarlige budget i parentes sagt dreier sig om ca. $ 180 000, og videre til Pittsburg, vistnok en av verdens skidneste byer, derfra en avskedsvisit til Washington D. C. og saa til New-York.

Det var med vemodige følelser jeg den 20de mars 1917 forlot Amerika.

Da jeg nødig vil være sentimental, vil jeg ikke forsøke at beskrive de følelser som betok mig da jeg saa Amerikas fastland forsvinde bak mig, og da jeg 19 dage senere saa Norges kyst dukke op. — Kun vil jeg si Amerika av hele mit hjerte en tak for alle de uforglemmelige minder som dit gjestfri folk og din storslagne natur har git mig.

Til fædrelandet vil jeg si: Maatte fremtidens forstmænd opnaa at se dit veirbitte Nordsjøansigt og alle dine 1000 øer saa yppig klædt med grøn, spirende skog som Stillehavskysten nu er.

Kap. 2. Topografisk og klimatologisk oversigt.

A. Topografi.

Det er et vældig omraade det som blev git mig til undersøkelse. Britisk Columbia, Washington, Oregon, Idaho og Montana — det sydøstlige Alaska og vestlige Alberta undtat — utgjør tilsammen 1 992 540 km.^{2} eller ca. $^1/_5$ av Europa. Herav utgjør Britisk Columbia (B. C.) næsten halvparten. — For at nævne nogen distancer er avstanden fra Columbia river i syd til Sitka i nord som fra Stavanger til Bodø, og fra Seattle til Yellowstone Park er ca. 178 norske mil.

Det som præger hele denne store landstrækning, er de vældige fjeldmasser, som særlig langs kysten i Britisk Columbia deler sig op i store parallelt løpende fjeldkjeder.

Man skulde neppe ane dette fjeldrike naar man med Canadian Pacific Railway kommer fra østen over de store prærier, som saa langt øiet rækker ikke byr paa nogen forandring eller avveksling. Heller ikke merker man at prærien hæver sig, at man stadig kommer høiere over havet jo længer man ruller mot vest. Først naar man befinder sig i Calgary eller noget tidligere, begynder man at ane uraad. Landskapet blir bølgeformet med lange aasrygger og dalsænkninger, man skjønner at prærien endelig er slut, at man er kommet til kanten av dette store græs„teppe". Dette „rullende" land man nu kjører ind i sætter ens indbildning i bevægelse, „teppet" blir levende, og det virker som om vinden har faat tak ind under teppekanten, eller som store dønninger som kommer ind fra det oprørte hav.

Først en god stund efter at man har passert Calgary, dukker selve fjeldene frem, høie, skarptakkete, snedækte og majæstetiske. Snart er man inde mellem dem. Det minder om et eventyr, ti overgangen fra sletten er saa overvældende.

Det er Rocky Mountains (R. M.) man gjør bekjendtskap med, denne imponerende fjeldkjede som her i Britisk Columbia er temmelig markert og skarpt avgrænset, men som længer syd i Idaho, Montana, Wyoming og de længer syd for disse liggende stater deler sig op i et utal av mindre fjeldkjeder, høisletter og stepper, og som dækker et umaadelig landomraade. Særlig i U. S. A., men ogsaa i det sydlige Britisk Columbia naar Rocky Mountains op i store høider,

og mange er de topper som rager op i 4000 m. og derover. Selv om fjeldkjeden i Britisk Columbia er meget sammenhængende, er der dog adskillige tverdaler, som danner god forbindelse mellem de lange omtrent syd—nord gaaende dalfører. Gjennem et av disse, Kicking Horse pass (1614 m. o. h.), gaar C. P. R., og netop som man passerer dette pas, kommer man ind i Britisk Columbia. Snart naar man Columbia river's og Kootenay river's dalfører og kommer saa ind i et andet stort fjeldsystem, som egentlig hører med til Rocky Mountains, men som canadierne utskiller og kalder Gold Range. Før man naar kysten, maa man gjennem et 3die stort fjeldsystem, Coast Range, som i Washington og Oregon bærer navn av Cascade Range, og som atter fortsætter gjennem Californien under navn av Sierra Nevada.

Mens Coast Range i Britisk Columbia sjelden naar større høider end 1 500—1 600 m., har Cascade Range og Sierra Nevada topper som naar op i 4 800 m., desto høiere jo længer man kommer mot syd. Med det samme man passerer grænsen mellem Britisk Columbia og Washington, blir Mt. Baker synlig (3 600 m.). Dette er en endnu ikke utslukket vulkan. Længer syd træffer man de prægtige vulkanlignende topper, Mt. St. Helens, Mt. Ranier ca. 4 800 m., Mt. Adams, Glacier Peak og sydligst av disse Mt. Whitney, U. S. A.'s høieste fjeld, ca. 4 840 m.

Endnu har vi et stort fjeldsystem vi maa regne med, nemlig Coast Range i Californien og Oregon, og som i Washington gaar over i Olympic Mountains vestenfor Pouget Sound. Denne række fortsætter i Canada paa Vancouver Island under navn av Vancouver Mountains og kan forfølges langs kysten paa de store øer i Britisk Columbia og Alaska. Den kan saaledes spores paa Queen Charlotte Islands, Baranof og Chichagof Islands og støter paa fastlandet til den mægtige fjeldkjede Fairweather Range, som under flere navn kan forfølges helt ut til Aleuterne. Mt. Mc Kinley, Nordamerikas høieste fjeld, 6 800 m., hører med til denne vældige fjeldkjedes vidundere av sne- og isbelagte topper.

Det sydøstlige Alaskas og Britisk Columbias kyst er meget sterkt indskaaret av lange, dype fjorder, som i Alaska ofte fører ind til store isbræer. Blandt de mest bekjendte av disse kan nævnes Brady Glacier som løper ut i Icy Strait, Muir Glacier som fører ut i Glacier Bay, og Taku Glacier som fører ut i Taku Inlet østenfor Juneau.

Blandt de dype fjorder i Britisk Columbia fortjener Gardener Canel og Burke Channel at nævnes; den sidste er av Sognefjordens længde og fører ind til Bella Coola.

Saavel langs Alaskas kyst som i Britisk Columbia findes et utal av større og mindre øer, og saavel disse som fastlandet er dypt indskaarne og rike paa gode havner. Enkelte av de største øer naar ca. 400 km.'s længde og ca. 18 km.'s bredde.

I motsætning hertil er Washingtons, Oregons og Californiens kyster litet indskaaret og meget fattige paa havner og øer. Utenom Pouget Sound og San Francisco Bay fortjener ingen andre havner at nævnes.

Store sletter er sparsomme og specielt i Britisk Columbia. Her maa kun nævnes det store høideplataa mellem Coast Range og Rocky Mountains, som betegnes med Cariboo og Lillooet distrikter. Disse er for den største del ikke skogbærende. I Washington har man de store lavsletter mellem Pouget Sound og Cascade Range.

Tar man jernbanen fra Seattle og østover til Missoula i Montana, kommer man i det sydøstlige Washington og i det østlige Oregon ind i høitliggende steppelandskap, som i Idaho hæver sig til et høit gjennemskaaret og opdelt høifjeldsplataa. Senere passeres de fjeldrike trakter i det vestlige Montana, og man naar ved Missoula ind i et kupert, høit steppe- og høislettelandskap. Store deler av disse landomraader bærer ikke, eller i hvert fald kun tarvelig skog. Den aarlige nedbør gaar over store deler neppe op i mere end mellem 250—500 mm. En undtagelse danner en mindre del av det nord-østlige Idaho og syd-vestlige Montana, hvor nedbøren kommer op i ca. 800 mm., hvad der straks vises paa den frodigere skogvegetation. Forholdsvis varme og meget tørre somre og kolde vintre karakteriserer disse høifjeldslandomraader.

Vestenfor Cascade Range og Sierra Nevada har man et typisk kystklima med forholdsvis kjølige somre og lange, milde vintre. Vaaren kommer tidlig, og høsten er lang. Den relative luftfugtighet er stor og nedbøren er rikelig, ofte op til 2 000 mm., ja i Britisk Columbia endog op til 3 000 mm. pr. aar. Mellem disse 2 yttergrænser i klimatisk henseende — kystklimaet og indlandsklimaet — kan man finde nær sagt alle avskygninger, bare man tar hensyn til høiden over havet og til hvilken side av fjeldkjedene man befinder sig paa.

I geologisk henseende er store deler av disse strækninger litet eller ikke kjendte. Man mener dog at dette omraade hører til de yngre dannelser blandt det Nord-Amerikanske kontinents.

Fairweather Range i Alaska er den yngste fjeldkjede, og før denne mener man at Coast Range er dannet. Ældre end disse er Cascade Range og Sierra Nevada, der er dannet efter den mesozoiske tid. Flere av disse fjeldkjeders nylig utdødde vulkaner tilhører tertiærtiden.

De bergarter som findes er dels av vulkansk oprindelse, dels er det sedimentære eller forvandlede bergarter. En stor del av Central Washington omkring Columbia river bestaar saaledes av et mægtig lavadække, som tildels danner en udmerket jordbund.

Kommer man nordover til Britisk Columbia, findes langs den ytre kyst væsentlig gneiser, skifere og graniter; længere inde i landet er derimot lerskifer,

kalksten og sandsten, i det hele sedimentære bergarter de fremherskende; ogsaa her findes lavamasse. Paa Queen Charlotte Islands bestaar bergartene av lava, eller de er av sedimentær oprindelse.

Kyststrækningen langs Alaska er for tiden under geologisk undersøkelse. Paa en av vore reiser der var vi saa heldig at træffe medlemmer av den geologiske undersøkelseskommission, og ved samtale med dem fik jeg det indtryk at bergartene for det meste bestod av glimmer- og kvartsskifer, gneiser og graniter, men ogsaa tildels av lava.

Jordbunden er endnu mindre undersøkt end bergartene; den bestaar væsentlig av grus- og sandjorder, sedimentære jordarter, morænejorder, skredjorder og forvitringsjordarter. Disse sidste er dog uten større betydning langs kysten. Humusjordarter findes tildels i betragtelige mængder hvor skogen har faat staa urørt uten at ha været utsat for brand.

I kyststrøkene, som interesserer os mest, forekommer aldrig jord i nogen stor mængde naar undtas i smaa elvesletter og dalstrøk. Ellers stikker ofte fjeldet op, og jorden er grund, sur og torvagtig, akkurat som man kjender den langs vor egen kyst. De nævnte smaasletter og dalstrøk bestaar ofte av en fin muld- og lerblandet sandjord og avgir en fortrinlig skogjord.

Kommer man til de større sletter inde i landet, bestaar disse oftest av morænegrus, rigtig fin lerjord eller elvesand og grus. At gaa i detaljer med hensyn til disse ting vilde jeg ikke magte, og det vilde opta altfor stor plads. Stort set vil jeg hvad jordartene angaar si at vi har disse like gode hjemme, og at de hensyn man her maa ta derfor ikke vil spille nogen rolle for anvendelsen av amerikanske træslag i vort land.

De fremherskende vinde paa kyststrækningen Vancouver Island og nordover til det sydøstlige Alaska kommer fra sydøst og syd, og jo længer nord man kommer, desto mere almindelig er storm fra denne kant. Om vaaren og forsommeren er dog vest- og nordvestvinden mest almindelig.

Den overveiende del av det beskrevne store omraade er skogbærende, saaledes alle øer i det sydøstlige Alaska og det nærmeste fastland, alle øer i Britisk Columbia samt alle fjorddistrikter. Kommer man derimot længer ind i Britisk Columbia, blir der sparsomt med skog i de nævnte distrikter Cariboo og Lillooet. I selve fjeldene er skogen tættere paa vestsiden end paa østsiden. Dette gjælder ogsaa i de sydligere stater.

I Washington finder man hele terrænget vest for Pouget Sound tæt beskoget, medens slettene øst herfor indtil foten av Cascade Range gjennemgaaende er træbare. Det samme gjælder det ovenfor nævnte steppelandskap i det sydøstlige

av Washington og det østlige Oregon. Idaho og det fjeldrike vestlige og sydvestlige Montana er beskoget, medens den østlige del av Montana bestaar av et rullende høislettelandskap med avvekslende skog og græssletter — mest det sidste.

Med hensyn til naaletrægrænsen har jeg væsentlig kun egne iagttagelser at bygge paa. Følger man kysten, findes naaletrægrænsen i Olympic Mountains ved ca. 2200 m.'s høide o. h., den synker saa jevnt nordover paa øene i Britisk Columbia og Alaska til ca. 500 m. o. h. paa Jakobi Island, nordvest for Chichagof Island, 58° n. b. Længer inde i landet findes naaletrær til en høide av 3 300 m. i Sierra Nevada, i Montana og Idaho til ca. 3 000 m., ved Banff i Alberta til ca. 2 200 m. og ved Kitzumgallum Lake til ca. 1500 m. o. h.

De naaletræslag som findes i de undersøkte omraader og som har forstlig betydning er:

Tab. 1. Fortegnelse over naaletrær i de bereiste distrikter.

Nr.	Træslag	Alaska	Britisk Columbia	Washington	Oregon	Idaho	Montana
1	*Pinus contorta*	×	×	×	×	—	—
2	— *Murrayana*	×	×	×	×	×	×
3	— *ponderosa*	—	×	×	×	×	×
4	— *monticola*	—	×	×	×	×	×
5	— *albicaulis*	—	×	×	×	×	×
6	— *flexilis*	—	—	—	—	—	×
7	*Larix occidentalis*	—	×	×	×	×	×
8	— *Lyallii*	—	×	×	×	×	×
9	*Tsuga heterophylla*	×	×	×	×	×	×
10	— *Mertensiana*	×	×	×	×	×	×
11	*Picea canadensis (alba)*	×	×	—	—	—	×
12	— *Engelmanni*	—	×	—	—	×	×
13	— *sitkaënsis*	×	×	×	×	—	—
14	*Pseudotsuga Douglasii*	—	×	×	×	×	×
15	*Abies amabilis*	×	×	×	×	—	—
16	— *grandis*	—	×	×	×	×	×
17	— *nobilis*	—	—	×	×	—	—
18	— *concolor*	—	—	×	×	×	—
19	— *lasiocarpa*	×	×	×	×	×	×
20	*Thuja plicata*	×	×	×	×	×	×
21	*Chamaecyparis nootkaënsis*	×	×	×	×	—	—
22	— *Lawsoniana*	—	—	—	×	—	—

B. Klimatologi.

Skal forsøk med fremmede træslag lykkes, er det en av de væsentligste betingelser at man i det nye land kan skaffe vedkommende træslag nogenlunde det samme klima som i dets hjemland. Det slette resultat som forsøk med indførte træslag saa ofte har git her hjemme, skyldes sikkert netop den ting at man ikke har tat hensyn til hjemlandets klimatologiske forhold. Dette er nu kjendt av alle forstmænd, saa jeg skal ikke trætte med en nærmere utvikling herav. Kun vil jeg sætte fingeren paa den merkværdige likegyldighet som har været vist og endnu vises naar det gjælder frøets proveniens. Intet maa man i skogkulturen være mere forsigtig med end frøindkjøpet, og det maa kunne forlanges at frøhandlere og klænganstalter gir nøiagtig besked om hvorfra frøet stammer.

Jeg vil forøvrig anbefale at det utenlandske frø som vort forstvæsen ønsker at bruke blir søkt skaffet tilveie ved direkte henvendelse til vedkommende lands forstvæsen og forsøksstationer, da man kun paa denne maate kan opnaa den nødvendige garanti.

Der er utvilsomt mange frøhandlere som gjør sit bedste for at skaffe alle ønskelige oplysninger, men som indehaveren av et av Skandinaviens største firmaer i branchen sa til mig, vi har ingen garanti for at de oplysninger vi mottar er rigtige. Vi kan ikke stole paa vore utenlandske frøforbindelser. Dette fik jeg ogsaa et levende indtryk av under min reise, og tilliden til vestkystens frøhandlere blev heller ikke styrket ved konference med forstvæsenet.

De kulturer som vi har av fremmede arter i vort land, vil i svært mange tilfælde ikke friste til gjentagelse, og dette maa for en væsentlig del tilskrives manglende forstaaelse av proveniensens betydning. At klandre de mænds arbeide som i sin tid reiste skogsaken, og som direkte eller indirekte blev skyld i de mislykkede plantninger, er selvfølgelig ikke min mening. Hver tid har sikkert nok med at sope for sin egen dør.

I plantningssakens første tid gjaldt imidlertid parolen: haardføre arter. Og saa fik man haardføre arter, dels fra Syd-Europas fjeldtrakter og dels træslag fra de øvrige verdensdeles kontinentale strøk.

Forsøkene har i enkelte tilfælde forløpet forbausende heldig, men trækker man sammenligninger med samme træslag i deres hjemland og med vore egne arter, vil man finde at eplet er faldt langt fra stammen. De daarlige resultater viser ikke bare at man begik grove feil ved valget av arter og hjemsted, men de viser ogsaa at arbeidet med fremmede træslag er vanskelig.

Paa grund herav at opgi forsøkene, vilde jeg finde meget uforstandig, da

det er naivt at tro, at vi har faat netop de eneste 2 naaletræarter som ene og alene kan trives i vort land og i vort klima.

Kan vi vinde noget av betydning i en eller anden henseende ved indførte arter, bør dette prøves. Og med de erfaringer for øiet som er gjort i Danmark, Tyskland og Skotland, er jeg ikke i tvil om at resultatet kan bli godt. Heri er jeg blit væsentlig bestyrket ved min reise til Stillehavskysten.

Hvert av de træslag man agter at forsøke, maa ind under systematisk ordnet undersøkelse gjennem længere tidsrum, hvorfor dette arbeide maa overlates stedsevarende institutioner som forsøksstationene menes at skulle være.

Et nøiagtig kjendskap til vedkommende træslag selv og til dets vekstforhold er absolut nødvendig. For opnaaelse av dette maa samarbeide søkes med vedkommende lands forstvæsen, hvor dette lar sig gjøre; og det vil sikkert vise sig paakrævet fra tid til anden ved speciel utsending at kontrollere frøindsamlingen og skaffe nye frøforbindelser, efterhvert som erfaring vindes.

Paa grund av det store omraade maa det arbeide jeg har magtet at utføre, kun betragtes som en foreløbig, men nødvendig orientering.

De bak i denne bok trykte tabeller og grafiske fremstillinger av temperatur og nedbør er kun ment at skulle gi de store holdepunkter for en sammenligning med norske forholde. De vil dog i forbindelse med det kjendskap til forholdene som Vestlandets forstlige forsøksstation har erhvervet sig, forhaabentlig vise sig tilstrækkelig til de første forsøk[1]).

Med tilstrækkelig tydelighet fremgaar det av tabellene at man for Vestlandets vedkommende neppe kan hente frøet hjem fra sydligere trakter end Britisk Columbia. Hvor langt syd man her tør gaa, er det for tidlig at avgjøre. At der skulde være nogen risiko i at ta hjem frø fra trakter hvis klima er likt vort eller en smule daarligere, er neppe trolig. For imidlertid om mulig at opnaa et overskud i vekstenergi, bør man heller ta frøet fra steder hvis klima er noget varmere end prøvestedets. Hvor langt man tør gaa i denne retning, maa fremtiden avgjøre.

Man skal her huske paa at det ikke bare er de klimatologiske forhold som spiller en rolle ved indførelsen av fremmede træslag, men ogsaa andre ting som vi kjender litet eller intet til. Den forskjel de enkelte arter utviser i evnen til at danne klimatiske racer, deres større eller mindre tillempningsevne saavel som den individuelle forskjel inden hver klimatisk race har sikkert den største betydning.

[1]) En oversigt over temperaturforholdene langs Stillehavskysten sammenlignet med den norske kyst samt utregning av hvor man paa dette grundlag bør hente frø, er git av dr. Hagem i Meddelelse fra Vestlandets forstlige forsøksstation nr. 1 (1917).

Der er stor sandsynlighet for — forekommer det mig — at træslag som har en særlig stor utbredelse nord—syd, f. eks *Pinus contorta*, douglasgran, sitkagran og lignende, ved siden av de klimatiske racer som er utviklet ogsaa har mange overgangsformer mellem disse, som er tøielige i sine krav og lettere kan tilpasse sig de nye forhold.

Om et træslag fremdeles er paa vandring, eller om det har naadd sin klimatiske grænse, og hvor gammelt det er paa hjemstedet, synes det mig ogsaa at være av stor betydning at kjende til. Jeg ser i dette avsnit bort fra andre ting som spiller en rolle, som f. eks. jorbundsforhold, terrængkrav, ekspositionsforholde m. m.

For vort Østlands vedkommende fremgaar det av tabellene at man uten større risiko skulde kunne ta frø hjem fra høifjelds- og indlandsskogene i Montana, Idaho, det østlige Washington og det sydøstlige Britisk Columbia. Men da her er saa faa trær som særlig frister til forsøk, maa man efter min mening vove at gaa nærmere kysten, hvor de værdifuldere træslag findes, f. eks. til de østligere og høiereliggende skoger i Cascade Range og tilsvarende trakter i det sydlige Britisk Columbia.

For vort lands nordligere kyststrækninger ser man at f. eks. Brønnøy og Bodø har maanedlige middeltemperaturer som ligger betydelig under Sitkas. Særlig er dette paafaldende om vaaren og høsten, hvorfor disse steder rimeligvis ligger for langt nord for forsøk med Stillehavskystens trær. At prøve disse træslag længer nord end til Namsostraktene synes ikke tilraadelig. I hvert fald maa man gaa til frøindsamling ikke ved havets nivaa, men noget høiere tilfjelds, eller litt længere ind i landet.

Sammenligner man Bergen med Seattle, vil man snart se at træslag som stammer fra dette sidste sted, har smaa chancer for at trives ved Bergen. Endnu mindre blir chancene om man skulde hente frøet fra San Francisco. Naar man saa vet at meget av det douglasgranfrø som er kommet til Danmark og hit til landet, netop er kommet fra det vestlige Washington og Oregon, behøver man ikke at forundre sig over at resultatene ikke altid svarer til forventningene. Skal man hente sit frø fra en saa sydlig breddegrad som Seattles, maa man i hvert fald for Vest-Norges vedkommende søke op paa vestskraaningene i Cascade Range efter det. Derved vil man til en viss grad kunne utjevne forskjellen i vaar- og høsttemperaturene og vegetationstidenes længde.

Angaaende de indre strøk av Vest-Norges fjorder og tilsvarende strøk av Britisk Columbia og Alaska, vil man av tabel 5 se at det mangler en del paa at vaar- og høsttemperaturen er ens, men kanske er allikevel forskjellen ikke større end at man skulde kunne haape paa et godt resultat.

Ogsaa her har man anledning til at utjevne forskjellen i de norske stationers favør ved at indsamle frøet fra høiereliggende trakter.

Det er paafaldende i hvilken grad særlig middeltemperaturene for vaar- og høstmaanedene er gjennemgaaende større for de amerikanske og canadiske stationers vedkommende end for de tilsvarende norskes. Dette forhold som tyder paa en længere veksttid derborte end hjemme, viser at man bør være meget forsigtig i valget av indsamlingssteder og ikke gaa for langt mot syd. En anden ting er at det maa være helt berettiget i videnskabelig øiemed at foreta nogen spredte ordnede forsøk fra steder med endog meget længere vegetationstid end den vi kan skaffe.

I tabellene har jeg forsøkt at sammenstille i grupper de ute- og hjemmestationer som mest ligner hinanden, men jeg har ikke dermed ment at frøet absolut bør hentes fra disse i meteorologisk henseende næsten likeværdige stationer. Men med disse stationer som holdepunkter vil man ha en god hjælp i valget av indsamlingssteder. For at tydeliggjøre de grafiske fremstillinger har jeg betegnet med rød farve de aarstider hvor de amerikanske middeltemperaturer ligger høiere end de norske og med blaa farve de hvor det omvendte er tilfældet.

Hvad nedbøren angaar vil man i de fleste tilfælde se at den i Amerika fuldt holder maal med norske forhold, naar undtas steder som Kamloops (36), gruppe XIV og Lake (42), altsaa en del indlandsstationer. Ellers er nedbøren snarere større end mindre. Tar man kyststationene under ett, staar de amerikanske endog meget over. En undtagelse danner dog Massett paa Queen Charlotte Islands, som har en betydelig mindre nedbør end f. eks. Bergen. Alt i alt kan man dog visselig si at hverken nedbøren i sin helhet eller i sin fordeling over aarstidene skal lægge hindringer i veien for vore forsøk.

I de grafiske fremstillinger for nedbøren har jeg benyttet mig av middeltallene for hver gruppes nedbør i de 4 aarstider.

Med hensyn til aarstidene har jeg delt aaret i 3 vinter-, 3 vaar-, 3 sommer- og 3 høstmaaneder. Dette er dog væsentlig gjort for oversigtens skyld. For mig staar det som om de enkelte maaneders — og da specielt vaar- og høstmaanedenes — midddeltemperaturer og vegetationstidens længde har den væsentligste betydning. At vi i en kort sommer kanske kan skaffe plantene en litt høiere middeltemperatur end i deres hjemland, hjælper selvfølgelig litet naar veksten er begyndt for sent om vaaren, og vegetationstiden derved blir for kort.

For de fleste av de gruppers vedkommende som jeg har sammenlignet grafisk, vil det ses at sommer- eller forsommertemperaturene for de norske stationer er høiere, mens vaar- og høsttemperaturene ofte ligger tildels betydelig lavere end de amerikanske.

Man kan ogsaa finde stationer eller grupper hvor temperaturen gjennem hele aaret falder svært ens. Som eksempel herpaa bedes læseren sammenligne Bergen tabel 20 med Port Simpson tabel 24, gruppe III med gruppe IV i tabel 21, Kristiania og Butte tabel 25 og Rena og Lake tabel 26.

Da de meteorologiske forholds betydning tidligere er utredet av dr. Oscar Hagem i forsøksstationens meddelelser nr. 1, skal jeg ikke gaa nærmere ind herpaa.

Tilslut vil jeg bare nævne et spørsmaal som allerede er reist, og som jeg finder meget vigtig i forbindelse med disse ting, og det er beliggenheten av forsøksstationens planteskole. Det er utvilsomt i plantenes første leveaar at de er særlig utsat for frostskade. Senere vil de være en del motstandsdygtigere. Skal man derfor maatte hente sit frø fra steder med længer vegetationstionstid end den man kan skaffe plantene her hjemme — jeg mener hvis man ser sin fordel deri —, gjælder det at finde en planteskole hvor særlig vaar- og høstfrost er sjeldne. Dernæst er spørsmaalet om man ved billige, kunstige midler kan nedsætte frostfaren. Det tror jeg man kan ved at anvende smalere frøsenger end nu almindelig og saa beskytte disse ved plantning av bjerk eller andre løvtrær som skjerm mellem 2den hver seng. Samme fordel vil man muligens kunne opnaa ved at anlægge planteskolen i en yngre plantning av furu eller buskfuru hvor man lar gjenstaa hver 3dje eller 4de rad av disse trær.

Uten tvil vil saadanne foranstaltninger fordyre og vanskeliggjøre planteskolearbeidet i væsentlig grad, men man skal paa den anden side erindre at man arbeider med kostbart frø som det gjælder at nyttiggjøre i størst mulig utstrækning. Skulde slike foranstaltninger som her antydet vise sig effektive, vil sikkert den fordyrede planteskoledrift mere end opveies.

Jeg kunde tænke mig at man paa Jæderen skulde kunne finde steder bedst skikket til forsøksplanteskole.

Kap. 3. De for norske forsøk vigtigste træslag.

1. Douglasgran *(Pseudotsuga Douglasii* Carr.).

Amerikanske navne: Douglas fir, Red fir, Douglas Spruce, Yellow fir, Red pine.

Douglasgranen er opdaget av *Archibald Menzies* i Nootka Sound paa vestsiden av Vancouverøen i 1795. Den blev indført til Europa ved *David Douglas* i 1827, men den botaniker som først beskrev den var *Lambert* i 1803, og han gav den navnet *Pinus taxifolia*[1]). I 1867 blev den av *Carrière* git slegtsnavnet Pseudotsuga — av pseudo, det græske ord for falsk og tsuga, det japanske ord for hemlock.

Douglasgranen er uten sammenligning Amerikas vigtigste naaletræ. Intet andet træ forekommer samtidig i saadan mængde og saadanne dimensioner som den. Vistnok opnaar Californiens kjæmpetrær *Sequoia Wellingtoniana* og *S. sempervirens* enkeltvis større dimensioner, særlig tykkelse, men de optrær ikke skogdannende som douglasgranen. Intet træ har den kommercielle værdi som douglasgranen inden hele Nord-Amerika.

Paa Stillehavskysten hvor den naar sin bedste utvikling, regner man endnu at ha i behold i Oregon, Californien, Idaho, Montana, Washington og Britisk Columbia 374,064,102,000 „board feet" d. v. s. ca. 1,241,077,967 m.[3].

Douglasgranen er særlig bekjendt for sit gode virke, sin gode form og hurtige vekst. Hvor man finder træet paa de bedste vekststeder, vil det gjerne ha høider paa 60—80 m. og 1—2 m.'s gjennemsnits brysthøidediameter i en alder av 200—400 aar. Ikke ualmindelig er det at finde trær 100 m. høie og 3—4 m. i diam. Det høieste træ som er maalt, hadde en høide av 115 m. og indeholdt 60 000 „board feet" eller ca. 245 m.[3]

Brysthøidediametre paa over 5 m. er meget sjeldne.

Træets høieste levealder er angit til 700—800 aar. Disse høide- og tykkelsestal angaar kystformen. Man skiller sterkt mellem denne og fjeldformen. Om dette er 2 særskilte arter eller 2 former av samme træ, er der strid om.

[1]) Efter de botaniske navneregler bør det latinske navn derfor være *Pseudotsuga taxifolia*, — et navn som ogsaa benyttes av amerikanske forstmænd. I den europæiske forstliteratur benyttes omtrent udelukkende *Carrières* navn: *Pseudotsuga Douglasii.*

Fig. 22. Utbredelse av Douglasgranen *(Pseudotsuga Douglasii).*

Dette er et spørsmaal av stor vigtighet at faa bragt paa det rene, en opgave som kun en botaniker kan løse. Saavidt jeg forstod, blev de mest opfattet som et og samme træ, og indtil man har noget sikrere at holde sig til, faar det være mig tillatt at bruke navnene „kystformen" og „fjeldformen". Denne sidste optrær

Fig. 23. Douglasgran fra Port Alberni, Vancouver Island.

som et langt mindreværdig træ baade hvad vekst, dimensioner og virke angaar. Fjeldformens levealder er ogsaa lavere angit. I en alder av 200—300 aar er det sjelden at man hos denne finder den med større høider end 30—35 m. og diametre paa 40—80 cm. Kubikindholdet er sjelden over 2 m.[3] Disse tal er hentet fra vekststeder hvis klima ligger meget nær klimaet i store deler av Norges indland.

Utbredelse.

Douglasgranen findes mellem 55° n. b. og 27° n. b. og fra havets nivaa til omkr. 3440 m. o. h. Dens utbredelse nord—syd strækker sig over ca. 350 norske mil og øst—vest ca. 170 norske mil.

Kystformens nordligste grænse er ved Skeena river i Britisk Columbia 54° n. b., og dens sydligste grænse er Joaquin river i Californien 37° n. b. Fjeldformen gaar i nord til Takla Lake i Britisk Columbia 55° n. b. og i syd til det nordlige Mexico, ca. 27° n. b. Douglasgranen findes fra havets nivaa til ca. 3300 m. o. h. i det sydlige Colorado, Utah, Arizona, New Mexico og det vestlige Texas. Den liker fortrinsvis stor nedbør og fugtig luft og trives derfor bedre paa fjeldkjedenes vestside end paa østsiden. Dette forhold bevirker ogsaa at dens laveste vekstgrænse ligger høiere over havets nivaa paa østsiden av fjeldene end den gjør paa vestsiden. Den søker stadig de fugtigste lokaliteter naar kun jordbunden er frisk. I Britisk Columbia findes den overalt sønden-for den opgivne nordgrænse undtagen paa nordvestsiden av Vancouver Island og de fleste øer langs kysten. Findes den her, er det kun undtagelsesvis og spredt. Grunden hertil er utvilsomt de mindre gode jordbundslokaliteter, hvor den ikke har formaadd at ta kampen op mot andre fordringsløsere træslag.

Fig. 24. Fjeldform av douglasgran, 1280 m. o. h. — Banff, Alberta (Canada).

I Britisk Columbia gaar den i det sydlige Rocky Mountains op til ca. 1800 m. o. h., overskrider her fjeldkjeden og gaar ned i Alberta, hvor dens østgrænse falder en smule vest for den lille by Calgary og Porcupine Hills. Nordover synker høidegrænsen til Takla Lake er naadd.

I Washington er den almindelig overalt undtagen i Columbia River plains. I Olympic National Forest findes den fra sjøen til ca. 1050 m. o. h., i The Cascades fra de lavestliggende dalbunder op til ca. 1800 m. o. h., medens den i Oregon i The Coast Range er fundet op til 1860 m. og i The Cascades op til 2160 m. o. h.

I Idaho og Montana findes den mellem 720 m. og 2700 m. o. h. Om den end maa sies at være almindelig i disse stater (i Montana kun i den vestligste

Fig. 25. 9 aar gammel gjenvækst av Douglasgran. Columbia N. F. Fremkommet efter den store brand i 1902.

Fig. 26. Veksterlig skog av Douglasgran. Oregon, Craak County.

del), optrær den dog mere lokalt og ikke tilnærmelsesvis saa skogdannende som i de øvrige nævnte stater.

Man regner at douglasgranen i Britisk Columbia, Washington og Oregon utgjør 50—80 % av al skog.

Krav til jordbund.

Douglasgranen kan bedst sammenlignes med rødgranen i sine jordbundskrav, kun med den forskjel at den paa grund av sit mere dyptgaaende rotsystem

Fig. 27. God foryngelse av douglasgran. Chemainus, Vancouver Island.

maa ha dypere jord end denne. Man finder den overalt, fra de tunge lerholdige jordarter til den bergfyldte og grundlændte jord, dog ikke paa den sure myrjord. Naar spørsmaalet er om hvor den faar sin bedste utvikling, er svaret: paa den dype sandblandede lerjord, helst dækket av et tykt humuslag. Jordbunden maa være frisk til fugtig, men fremfor alt ikke sur. Den er nøisommere end f. eks. sitkagranen og western hemlock og kan bedre end disse gi godt utbytte paa de tørrere jordarter. Paa høiere liggende steder vil næsten altid western yellow pine (*Pinus ponderosa*) findes iblandet paa tør sandholdig jord, medens sitkagranen og western hemlock gjør den rangen stridig paa de noget lerholdige jorder. Paa de flate strækninger langs smaa elver og bækker, hvor jordarten bestaar av muldblandet sandjord ofte dækket av et tykt humuslag, og hvor jorden til sine tider er oversvømmet, der raar som regel sitkagranen grunden alene.

I det nordlige Rocky Mountains vil lodgepolepine *(Pinus Murrayana)* fortrænge douglasgranen paa grovkornet og stenblandet grus, og Engelmannspruce *(Picea Engelmanni)* og alpine fir *(Abies lasiocarpa)* vil fortrænge den fra sur jord.

I det nordlige Idaho findes douglasgranen paa forholdsvis frisk, porøs, muldblandet lerjord og her ofte sammen med western larch *(Larix occidentalis)*.

Fig. 28. 60 m. høi skog, bestaaende av douglasgran, western hemlock og red cedar. — Bella Coola, B. C.

Med hensyn til fugtighetsforholdene i jordbunden naar kystformen sin bedste utvikling hvor nedbøren er rigtig stor, likesom det er karakteristisk at den i Californiens Sierra Nevada opsøker de steder hvor taaken er almindeligst.

Saavel frisk fugtighet i jordbunden som stor luftfugtighet synes derfor absolut nødvendig for dette træ skal det naa sin bedste utvikling. Man regner at veksten

paa daarlig jord, men med rikelig nedbør, kan sidestilles med veksten paa den bedste jord i tørt klima. Dette minder noksaa meget om granens forhold her hjemme. Fjeldformen regnes mindre mottagelig for skade ved tørke end kystformen; men ogsaa denne foretrækker den fugtigere luft og jord. Den trives derfor bedre paa nordvendte bakker end i sydhelding. Kun naar man kommer rigtig høit op i fjeldet eller langt mot nord, hvor spørsmaalet om fugtighet ikke er saa fremtrædende, finder man den helst paa sydvendte skraaninger.

I det hele maa det sies at douglasgranen ikke er noget særlig fordringsfuldt træ, men et træ som godt kan tilpasse sig de tørrere jordarter, hvad f. eks sitkagranen har vanskeligere for at gjøre. Sur jord skyr den derimot som pesten, og dette er vel en av grundene til at den ikke findes paa en stor del av øene langs Britisk Columbias kyst, hvor grund, sumpagtig jord skifter med det nøkne fjeld.

Hvad kravene til terræng angaar, kan det sies at den absolut foretrækker bakker og lier, om den end ogsaa gir udmerket utbytte paa flat mark. Et bølgeformig terræng sætter den stor pris paa, og bortset fra andre forhold skulde derfor f. eks. Jæderen være udmerket skikket for den.

Krav til lys.

Da vore hjemlige naaletrær, gran og furu, ikke findes paa Stillehavskysten, er det vanskelig at trække sammenligninger mellem skoger av disse og de vestamerikanske urskoger av douglas. Jeg er dog tilbøielig til at tro at douglasgranen indtar en mellemstilling mellem disse to, dog mere lik granen end furuen. Douglasgranen taaler dog særlig ikke saa meget overskygge som vor gran og har ikke dennes evne til at sætte ivei paany efter længere tids overskygge. Douglasgranen gav ogsaa indtryk av at forlange større aapninger for at kunne foryngе sig tilfredsstillende og vil derfor neppe passe saa godt til blædningsskog som rødgranen. Foryngelse taaler derimot sterk og langvarig sideskygge naar kun overlyset er tilfredsstillende.

Grenene sitter forholdsvis længe paa efter at naalene er faldt av, ofte op til 45 aars alderen, men den vil som regel gi kvistrent vakkert tømmer i 70—80 aars alderen.

Nedenstaaende tabel vil gi en idé om den gjennemsnitlige tæthetsgrad pr. ha, og fordelingen av stammeklassene paa grundlag av 1000 maal prøveflater fordelt paa et antal av 361.

Rubrikken „Douglas fir etc." omfatter ca. 95 % douglasgran samt endel western hemlock, *Abies grandis* og sitkagran. Rubrikken „Andre" omfatter western red cedar *(Thuja plicata)* samt løvtrær. Tabellen er utarbeidet av *Thornton T. Munger* i „The growth and management of Douglas fir in the Pacific

Northwest". Diametrene er regnet indenfor barken. Tabellen har den svakhet at den er utarbeidet paa grundlag av ensaldrende bestand utsøkt i naturen og ikke fremkommet som resultat av de samme prøveflater forstlig behandlet op gjennem aarene.

For en stor del kan det vel tilskrives disse forhold at tæthetsgraden ikke er overvældende.

Tab. 2. Gjennemsnitlig antal av trær pr. ha. av douglas og andre trær i forskjellige diameterklasser og ensaldrende bestand, 1ste kl.s jordbund, ved vestre fot av Cascadefjeldkjeden i Washington og Oregon.

Diameter ved brysthøide cm.	Bestandets alder (aar) 20		30		40		50		60	
	Douglas etc.	Andre	Douglas etc.	Andre	Douglas etc.	Andre	Douglas etc.	Andre	Douglas etc.	Andre
	Gjennemsnitlig antal trær pr. ha.									
2½— 13	1850	230	712	140	235	87	142	53	95	42
13 — 25	575	20	605	20	532	20	373	20	200	20
25 — 38	40		132	1	205	4	225	5	227	5
38 — 51					50	1	93	1	107	2
51 — 63½					2		17		30	1
63½— 76									2	
76 — 89										
89 —102										
Sum	2465	250	1449	161	1024	112	850	79	661	70

Diameter ved brysthøide cm.	Bestandets alder (aar) 70		80		90		100		110	
	Douglas etc.	Andre	Douglas etc.	Andre	Douglas etc.	Andre	Douglas etc.	Andre	Douglas etc.	Andre
	Gjennemsnitlig antal trær pr. ha.									
2½— 13	73	33	52	30	45	30	43	30	40	30
13 — 25	135	20	100	20	75	20	56	20	48	20
25 — 38	177	5	115	5	65	6	48	7	38	7
38 — 51	85	2	68	2	48	3	35	3	27	3
51 — 63½	40	1	52	1	50	1	43	1	35	1
63½— 76	10		20		35	1	33	1	30	1
76 — 89			7		17		20	1	20	1
89 —102			2		8		10	0	10	
Sum	520	61	416	58	343	61	288	63	228	63

Stamme og rot, alder m. m.

Om stammens form har det været mig umulig at indhente tal eller sikre oplysninger der kunde gi anledning til sammenligning med vore egne naaletræslag. Da jeg ogsaa væsentlig kun fik se gammel, utvokset skog av douglasgran,

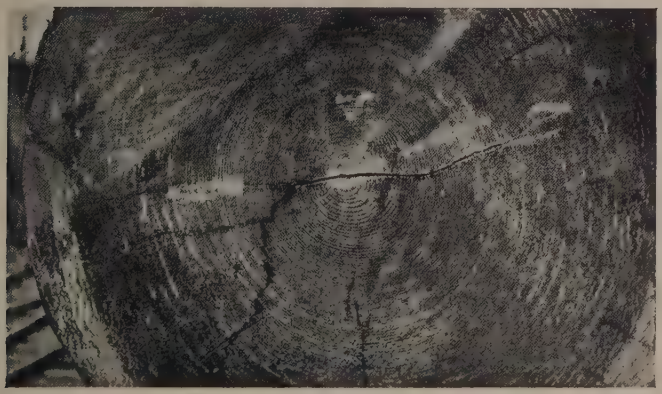


Fig. 29. Douglasgran. Nederst forstørret tversnit av stammen paa jernbanevognen i øverste billede. Alder 210 aar, diam. av indre 100 aar = 0,914 m. — Chemainus, Vancouver Islands.

kan jeg kun uttale mig under forbehold om formen i yngre alder. Mine indtryk er dog at den fuldt kan sidestilles med vor gran i denne henseende i hvert fald i tømmerfør alder. Derimot skulde jeg anta at granens form er mere tilfredsstillende i ungdomsaarene. Som eksempel paa douglasstammens gode form i ældre alder, kan nævnes at der er maalt trær 110 m. høie som kun holder 71 tommer i brysthøidediameter.

Grenene er ikke tykke og store som hos vor furu, men tynde, og de nederste grener ofte en smule hængende. Grenene av 2den orden er usedvanlig lange og hængende. Topskuddet er oftest litt slængete og krokete, men retter sig ut allerede andet aar.

Roten er dypgaaende og utvikler gjerne 2—3 kraftige nedadgaaende rødter med svakere sidegrener. Ved siden herav utvikler den mere vandretgaaende, rikt forgrenede rotgrener.

Barken er paa unge trær graabrun til hvit, tæt besat med harpiksblærer og minder ofte om barken paa balsamgranen. Imidlertid sprækker barken meget snart op ved rothalsen, og disse sprækker vokser opover efterhvert som træet blir ældre. Rothalsen faar ved denne tid en kraftigere brun farve. Barken som paa 40—50 aars gamle trær ikke er tykkere end almindelig granbark, blir med alderen særdeles tyk, paa 400—500 aar gamle trær like indtil 24 tommer. Sprækkene som gaar næsten helt ind til veden, fortoner sig nu som dype furer og er meget karakteristiske for dette træ.

Alderen kan bli temmelig høi, optil 700—800 aar. Like op til 200 aars alderen er veksten forbausende stor. Efter det tidspunkt ser høideveksten ut til at stanse, men træet kan tilta meget i tykkelse. Sin største periodiske høidevekst naar træet som regel allerede ved 30 aars alderen.

De vældige dimensioner man nu paatræffer i Britisk Columbia, Washington og Oregon, er oftest 400—450 aar gamle.

Formering.

Douglasgranen bærer rikelig frø, og gode frøaar indtræffer som regel med 2—5 aars mellemrum for kystformens vedkommende.

Vind River forsøksstation i Oregon utførte i 1912 endel douglasgranfrøstudier fra hvilke følgende data hitsættes: Der blev indsamlet kongler fra 127 forskjellige trær i traktene fra central Washington til central Oregon i varierende høider fra 30—1280 m. o. h. Trærnes alder var fra 14—600 aar.

I gjennemsnit fandtes følgende tal:

Hvert træ bar	0.9 hl. kongler
1 hl. indeholder	2800 kongler
1 hl. kongler indeholder	0.964 kg. frø
1 kg. frø indeholder	ca. 84 319 korn
Spireprocent	ca. 65 %.

For dem som ønsker nærmere oplysninger om disse meget interessante frøstudier, tør jeg henvise til „Proceeding of The Society of American Foresters" aarg. 1915 side 141 og flg.

Douglasgranen forynger sig gjennemgaaende godt og bedst paa en mineralrik jordbund. Det er ingen sjeldenhet at finde over 250 000 planter pr. ha. Meget lys er hovedbetingelsen for god foryngelse. Den lot til at forynge sig særlig let paa de store brandflater som man saa hyppig træffer paa i de amerikanske skogstrækninger. Konglene aapner sig let, og frøet falder i Washington ut allerede i begyndelsen av september. I Bella Coola falder frøet ut i september—oktober.

Frøindsamling lar det amerikanske forstvæsen foregaa ved hjælp av ekornet. Dette samler sig store vinteroplag av kongler, og saa plyndres disse. Utklængningen sker mest ved soltørring sommeren efter indsamlingen, og først vaaren $1^1/_2$ aar efter modningen er frøet færdig til at saaes. Dette forhold forklarer til en viss grad den lave spireprocent som vestamerikansk frø opviser.

Virket.

Veden er sterk og haard, middels tung og temmelig varig. Med hensyn til denne sidste egenskap ligger douglasgranen, saavidt jeg kan forstaa, mellem vor gran og furu. Høstveden adskiller sig let ved sin meget mørke farve, og aarringene er derfor let at finde. Kjerneveden dannes allerede meget tidlig ofte fra træets 30te aar og er tildels meget harpiksrik og mørkebrun—rødbrun av farve. Efter undersøkelser ved den forsttekniske prøveanstalt i Canada er veden av kystformen bedre end av fjeldformen. —

Vedens tyngde er i gjennemsnit angit slik:

1 m.^{3} raat virke veier 610.32 kgr.
1 „ lufttørt —„— 572.99 „
1 „ helt tørt —„— 460.92 „

Til sammenligning kan nævnes at efter *Gayer* veier i lufttørret tilstand:

1 m.^{3} granved..... 470 kgr.
1 „ furuved..... 520 „

Efter dette skulde altsaa douglasgranen være tyngre end baade furu og gran. Men efter andre opgaver over trævirkets specifike vegt skulde den ligge mellem disse to. Blandt amerikanske naaletrær regnes douglasgranen som et middels tungt virke.

Med hensyn til virkets tekniske egenskaper henvises til Forest Service Bulletin No. 88. Her skal bare nævnes, at bristningskoefficienten anføres til 583 kgr. pr. cm.^{2}.

Man regner i Amerika virket som noget nær det bedste blandt naaletrærne. I hvert fald har intet andet virke tilnærmelsesvis den utstrakte anvendelse som douglas-granen. Vel kommer dette for endel av de store forraad, specielt paa store dimensioner, som findes av dette træ, men det beror ogsaa paa vedens anerkjendte udmerkede egenskaper.

Først og fremst er det et udmerket bygningsvirke til indre saavel som ytre bruk. Dertil et glimrende brobygningsmateriale. Videre har det stor anvendelse til bygning av jernbanevogner, baade til tak, gulv og paneling, saavel i passager- som i godsvogner. Det er et efterspurt virke til vinduskarmer og dører, da det kaster og kryper litet. Ved siden av at være et udmerket husebygningsvirke, er det ogsaa anvendt meget til gulvplanker paa grund av sin forholdsvis store haardhet og motstandsdygtighet mot slitage. Paa grund av sine vakre tegninger, det ligner i saa henseende meget paa ekevirket, er det eftertragtet til paneling, finér, kontormøbler, kontorindredning m. m. Til jernbanesleepers er det ogsaa benyttet en hel del, men det kan jo ikke negtes, at det her har farlige konkurrenter ikke bare blandt løvtrærne, men ogsaa blandt naaletrærne. I vesten, hvor løvskogen ingen rolle spiller, regner man at ca. $^2/_3$ av alt sleepersmateriale er av douglasgran. Den resterende $^1/_3$ utgjøres av *Pinus ponderosa, Pinus Murrayana, Sequoia*-arter og *Tsuga heterophylla.* Vestenfor Cascade-fjeldene regner man at douglassleepersens gjennemsnitlige levetid er ca. 6 aar uten at være impregnert. At levetiden ikke er længer skyldes for en del det meget tunge vognmateriel. Endelig brukes virket ogsaa meget til telegraf- og telefonstolper, men overgaaes her av western red cedar *(Thuja plicata).* Virket benyttes desuten til en mængde andre ting, som paaler, minetømmer, vandledningsrør, brolægning, kasser, props m. m. m.

Til papir brukes det ogsaa, men sjelden alene og kun til simplere sorter. Avfaldsved fra sagbrukene brukes til destillation, og det er ikke litet tjære, harpix, træeddik, terpentin, tjæreolje og trækul som utvindes denne vei.*)

Douglasvirket krymper og kaster litet, men har lettere for at sprække for spiker end f. eks sitkagranen. Denne er derfor foretrukket til kassemateriale.

Efter alt hvad jeg hørte og saa, fik jeg det indtryk at virket helt kan sidestilles med 1ste klasses norsk furu i de fleste henseender. Dog ikke med hensyn til varighet til utebruk.

Vekstydelse.

Douglasgranen hører til Pacifickystens mest hurtigvoksende naaletræslag. Blandt de trær som jeg fik anledning til at undersøke, overgaaes den ikke av

*) 1 cord = 128 fot^3 utvalgt avfaldsved gir ved destillation:

Træedikke	ca.	681 liter
Tjæreolje	„	55 „
Tjære	„	90 „
Terpentin	„	18—55 „
Trækul	„	360 kgr.
Harpix	„	90—180 „

Fig. 30. Douglas fra Hoquiam, Chehalis County, Wash., 30 km. fra Stillehavskysten. Høide ca. 60 m., ca. 2500 m.³ pr. ha.

Fig. 31. Douglas fra Olympic Nat. Forest. Ca. 1600 m.^{3} pr. ha. (Se manden midt paa billedet).

nogen, og kun sitkagranen kan under givne forhold sidestilles med den. Særlig er høideveksten imponerende og specielt i træets første levetid. Det er gjennemgaaende et slankt træ med god form. I et meget stort skogkompleks, som var nøie undersøkt, var i alderen 400—450 aar gjennemsnitshøiden 80—100 m. og gjennemsnitsdiameteren i brysthøide 1.60 m.—2 m. med ca. 1 600 m.^{3} pr. ha. Det maa bemerkes at douglas under 0.65 m. i diam. i brysthøide og alt av andre arter ikke er medtat i denne maaling.[1]) „Smaa" trær tæller ikke der, hvor fremdriften maa ske med maskiner og jernbaner bygget for dette øiemed. Av andre trær var der selvfølgelig en stor mængde, mest hemlock.

Paa saa store og gamle trær tilhører neppe mere end $^1/_5$, høiden $^1/_4$ av stammen kronen, og det er meget imponerende at se den nedenforværende ganske kvistrene 60—80 m. høie cylinder.

Med hensyn til formen har den dog farlige konkurrenter i sitkagran, *Pinus monticola* og flere *Abies*-arter. Enorme dimensioner opnaaes, saaledes op til 115 m.'s høide med kubikindhold av ca. 245 m.^{3}.

Intet andet træ, *Sequoia*-artene ikke undtat, kan heller opvise slike masser pr. maal som douglasgranen.

Med hensyn til veksten er der det eiendommelige at bemerke, at forutsat godt voksested blir virkets kvalitet heller bedre jo hurtigere veksten er, idet høstvedprocenten da blir større. Der har været fremholdt at jo større aarringer desto bedre virke. Dette er vistnok sandhet med betydelige modifikationer. I hvert fald viser ikke prøvene ved statens tekniske prøveanstalt dette resultat.[2])

Da denne træart — og specielt den grønne form eller kystformen -- efter min mening er det absolut betydeligste træ paa Stillehavskysten og det træ vi bør lægge os mest mulig efter, vil jeg nedenfor søke at gaa litt nøiere ind paa hvad det som plantet har kunnet yde i Europa.

Jeg gjengir i den anledning endel tabeller, hentet fra Amerika, Tyskland og Danmark. Til forklaring av de amerikanske tabeller skal anføres, at resultatene ikke er hentet fra forstmæssig behandlet bestand, men fra naturskogen. Man har herunder søkt at finde partier, som de vilde set ut efter fagmæssig behandling. At det av denne grund er vanskelig at gi et gjennemsnitsbillede av douglasgranens avkastning sier sig selv. Paa den ene side vil disse tabeller for en del vise høiere avkastning end douglasgranen almindeligvis gir i sit hjemland, fordi prøve-

[1]) I et andet skogkompleks i Washington, hvor douglas indtok en større procent av bestandet, opgaves kubikmeterindholdet pr. ha. til ca. 2 500 m.^{3}.

[2]) Efter disse prøver er det bevist, at en vekst av ca. 12—16 aarringer pr. tomme gir det bedste virke.

feltene er utsøkte. Men like sikkert er det at tabellene ikke paa langt nær gir uttryk for den høieste gjennemsnitlige avkastning dette træ kan yde. Den som har en smule kjendskap til rødgranens vekst i Europa og søker at sammenligne like-aldrende bestand av denne med douglasgranen i dens hjemland, vil hurtig kunne se at forskjellen i massetilvekst pr. flateenhet m a a være ganske betydelig. Jeg tænker ikke her udelukkende paa douglasgranens bestand i Washington og Oregon, men like fuldt paa bestand i Britisk Columbia, hvorfra det forhaabentlig vil kunne lykkes os at indsamle det frø vi skal bruke. Det er ogsaa klart og trænger ingen nærmere paavisning at prøveflater fra naturlig opvoksende, ubehandlede bestand maa vise lavere resultater end rationelt tyndhuggede bestand og plantninger.

Tabel 3. Kubikmasser i m.³ pr. ha. for jevnaldrende bestand av kyst-douglas i vestre Washington og Oregon.

(Efter *E. J. Hanzlik* 1912).

A. Jordbundsbonitet I.

(Maalinger av 295 prøveflater, samlet areal 87,88 ha.).

Alder aar	Antal trær pr. ha	Gjennem-snitlig diam. i br. h. cm.	Gjennem-snitlig høide m.	Grund-flate sum m²	Gjennem snitlig aarlig tilv. pr. ha. m.³	Gjennem-snitlig tilv. pr. ha i hvert 10 aar m.³	Kubikind-hold pr. ha. m.³	Antal trær over 12" i br. h. pr. ha.
20	2350	12.70	10.97	28.75	7.81	—	147	—
30	1562	17 46	18.30	37.50	9.30	13.30	280	36
40	957	24.45	25.05	44.15	11.82	19.70	477	84
50	687	30.48	30.60	50.00	12.70	15.50	632	118
60	550	36.06	35.10	56.00	12.57	12.30	755	125
70	475	40.89	38.70	62.50	12.45	12.00	875	128
80	427	45.09	41.70	67.65	12.30	11.90	994	125
90	380	49.85	44.25	73.75	12.30	11.90	1113	122
100	340	54.09	46.65	78.25	12.30	11.90	1232	117
110	305	58.67	48.90	82.00	12.17	11.20	1344	111

B. Jordbundsbonitet II.

(Maalinger av 176 prøveflater, samlet areal 50.24 ha.).

20	2350	10.91	9.30	21.85	6.09	—	121	—
30	1562	15.99	16.35	30.75	8.26	10.50	226	24
40	1062	21.32	22.95	38.00	9.52	15.60	382	88
50	780	26.99	27.15	44.15	10.29	13.40	516	110
60	625	31.75	30.00	49.50	10.29	10.40	620	120
70	557	35.24	32.40	54.75	10.01	8.00	700	122
80	525	38 10	34.20	59.50	9.73	8.00	781	118
90	507	40.32	36.00	64.25	9.52	7.70	858	117
100	495	41.64	37.80	68.00	9.38	8.00	938	116
110	490	42.86	39.60	71.00	9.24	7.70	1015	115

Tabel 3. (Forts.).

C. Jordbundsbonitet III.

(Maalinger av 127 prøveflater, samlet areal 40 ha.).

Alder aar	Antal trær pr. ha.	Gjennemsnitlig diam. i br. h. cm.	Gjennemsnitlig høide m.	Grundflate sum $m.^2$	Gjennemsnitlig aarlig tilv. pr. ha. $m.^3$	Gjennemsnitlig tilv. pr. ha. i hvert 10 aar $m.^3$	Kubikindhold pr. ha. $m.^3$	Antal trær over 12″ i br. h. pr. ha.
20	—	—	—	18.2	4.62	—	92	—
30	4075	8.89	13.41	25.0	5.81	8.30	175	—
40	1937	14.20	17.70	31.25	7.35	11.90	294	14
50	1287	19.05	21.00	36.50	7.91	10.10	395	65
60	905	24.13	23.70	41.25	7.84	7.40	469	93
70	715	28.19	25.80	45.50	7.63	6.60	535	96
80	632	31.48	27.75	49.00	7.63	6.50	600	98
90	585	33.27	29.70	52.50	7.42	6.60	666	100
100	582	34.52	31.50	55.00	7.21	5.90	725	101
110	570	35.56	33.30	57.00	7.07	5.20	777	100

Det er derfor intet besynderlig deri at en flerhet av tyske og danske douglasplantninger viser større tildels betydelig større kubikmasser pr. ha. end de amerikanske normaltabeller.

I „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ aar 1913 side 652 og flg. behandler prof. dr. *Schwappach* de av *Hanzliks* givne tabeller med velvillig kritik. Tysk rødgran viser tildels større avkastning end douglasgranen i tilsvarende alder, og *Schwappach* finder derfor at maatte tillægge *Hanzliks* tabeller 20 % for foravvirkninger, hvad der vel maa sies at være moderat, naar han regner med 50 % foravvirkninger for rødgranens vedkommende i samme alder, og naar begge træslag saa noget nær er like skyggetaalende.

Efter de resultater som foreligger for Danmarks vedkommende, finder prof. *Oppermann* at douglasplantningenes masse (ved ca. 28 aars alder) vel ikke er større end rødgranens, men der er en anseelig forskjel i uthugningene i douglasgranens favør. Den har git indtil 2—3 ganger saa stort utbytte og staar fremdeles med samme masse pr. flateindhold som granen. Ved siden av at dette muligens gir et fingerpek om at 20 % tillæg er forlitet, er denne oplysning i og for sig særdeles interessant, fordi det karakteristiske ved douglasgranen sandsynligvis netop er at den i ungdomsaarene har en særlig sterk vekst. Efter *Hanzliks* tabeller ser man rigtignok hvor meget snarere den periodiske høidevekst kulminerer for douglas end for rødgranen, hvad der er saa meget merkeligere naar man tar hensyn til de enorme dimensioner den kan naa. Efter *Hanzliks* tabeller kulminerer den periodiske høidevekst allerede ved 40 aars alderen. Efter andre for-

Tabel 4. Douglasgranens aarlige og periodiske høidetilvekst (i meter) paa grundlag av tabel nr. 3.

Alder Aar	I bonitet			II bonitet			III bonitet		
	Høide	Aarlig tilvekst	Periodisk tilvekst	Høide	Aarlig tilvekst	Periodisk tilvekst	Høide	Aarlig tilvekst	Periodisk tilvekst
20	10.97	0.55	—	9.30	0.47	—	—	—	—
30	18.30	0.61	**7.33**	16.35	0.55	**7.35**	13.41	**0.45**	—
40	25.05	**0 63**	6.75	22.95	**0.57**	6.60	17.70	0.44	**4.29**
50	30.60	0.61	5.55	27.15	0.54	4.20	21.00	0.42	3.30
60	35.10	0.59	4·50	30.00	0.50	2.85	23.70	0.38	2.70
70	38.70	0.55	3.60	32.40	0·46	2.40	25.80	0.37	2.10
80	41.70	0.52	3.00	34.20	0.43	1.80	27.75	0.35	1.95
90	44.25	0.49	2.55	36.00	0.40	1.80	29.70	0.33	1.95
100	46.65	0.47	2.40	37.80	0.38	1.80	31.50	0.32	1.80
110	48.90	0.44	2.35	39.60	0.36	1.80	33.30	0.33	1.80

Tabel 5. Kubikmasse i m.³ pr. ha. for jevnaldrende douglasbestand paa 1ste klasses jordbund ved vestre fot av Cascadefjeldene i Washington og Oregon. Tabellene er bygget paa 361 prøveflater paa tilsammen 100,8 ha.

(Efter *Thornton T. Munger* „The Growth and management of Douglas fir in the Pacific Northwest").

Alder Aar	Antal trær pr. ha	Grundflate sum m.²	Diameter i brysthøide cm.	Gjennemsnitlig høide m.	Kubikmasse pr. acre m.³	Kubikmasse pr. ha. m.³
10	—	—	—	—	28.00	70.00
20	2465	27.00	11.43	9.75	60.20	150.50
30	1449	34.75	17.46	14.02	99.40	248.50
40	1024	40.75	22.54	17.93	151.20	378.00
50	850	46.25	26.35	18.09	211.40	529.50
60	661	50.75	31.12	24.92	270.20	675.50
70	520	54.50	36.41	28.88	322.00	805.00
80	416	57.50	41.91	32.52	366.80	917.00
90	343	60.75	47.63	36.48	403.20	1008.00
100	288	64.00	53.00	40.73	436.80	1092.00
110	228	67.00	58.42	44.68	469.00	1172.50

Tabel 6. Gjennemsnitlig diameter ved brysthøide, gjennemsnitlig høide og kubikindhold av douglasgran ved forskjellig alder. Efter maalinger for diameterens vedkommende av 1807 stubbeanalyser og for høidenes vedkommende 1648 trær.

Kubikindh. uten bark.[1])

Alder Aar	Gjennemsnitlig diameter ved brysthøide cm.	Gjennemsnitlig høide m.	Gjennemsnitlig kubikindhold $m.^3$
10	3.81	3.96	0.0028
20	14.61	11.80	0.0860
30	24.13	19.37	0.3724
40	31.12	26.54	0.7840
50	38.10	31.11	1.3580
60	43.82	34.08	1.960
70	49.53	38.12	2.604
80	53.66	41.17	3.296
90	57.79	43.90	3.865
100	61.28	45.97	4.484
110	64.77	49.71	5.219
120	67.95	52.76	6.070
130	71.44	55.51	6.974
140	74.00	58.56	8.086

fattere, saaledes *Thornton T. Munger,* allerede ved 15—20 aars alder. De rigtignok ikke mange ungbestand av douglasgran jeg traf paa, viste alle en rent fabelagtig høidevekst med topskud paa 1 m. og tildels derover. Frøplanten vokser derimot sent de første 4—5 aar.

I vor tid, med dens krav til kort omløpstid, vil man forstaa de store fordele det træslag besitter som formaar at samle sin relativt set største vekstydelse i den tidligere periode av sin levetid.

Angaaende de danske tabeller skal anføres:

Prøveflaten G. A. ligger ca. 6 km. øst for Horsens i et smalt belte av naaleskog. Terrænget er jevnt med svakt fald mot nord mot Horsensfjord, der kun er

[1]) Maalingene som ligger til grund for denne tabel, er alle utført i typiske lokaliteter mellem Cascadefjeldene i øst og „The coast Range" i vest og fra grænsen mot Canada i nord til Cottage Gade i Oregon i syd. Bestandene har været tilnærmelsesvis jevnaldrende og har indeholdt mindst 75 pct. douglas. Jordsmonnet er førsteklasses, idet det maa bemerkes at dette kun er delt i 2 grader.

Tab. 7. Undersøkelser over den grønne douglasgrans vekst i forskjellige distrikter i Preussen.
(Efter *Schwappach,* Zeitschrift für Forst- und Jagdw. 1911.)

Nr.	Hvor plantet	Alder	Før avvirkn.		Nuværende bestand						Foravvirkninger			
			Stammetal	Kubikindhold	Stammetal	Diam. br. h.	Høide	Grundflatesum	Kubikindhold	Formtal	Stammetal	Høide	Grundflatesum	Kubikindhold
		aar	antal	m.³	antal	cm.	m.	m.²	m.³	—	antal	m.	m.²	m.³
1	Eckstelle, Posen	23	3645	258.5	2642	13.1	13.2	35.41	230.5	483	1004	11.20	6.18	28
2	Resselgrund, Breslau	25	2673	133.4	1992	12.7	10.5	25.09	114.4	435	681	9.6	5.19	19
3	Ullensdorf, Liegnitz	25	2014	145.9	1400	13.7	13.3	20.81	116.9	421	614	11.9	5.98	29
4	Varel, Oldenburg	21	3573	164.0	2368	12.2	12.2	27.77	151.0	477	1205	—	5.78	13
5	—„—	27	2468	311.5	1247	17.3	16.3	29.14	213.5	450	1121	14.7	14.19	98
6	Røtgen, Aachen	28	2725	97.5	1171	13.1	11.8	15.76	77.5	416	1554	9.5	6.78	20
7	Lonau, Hildesheim	22	4640	208.2	2284	13.2	13.6	31.22	186.1	438	2356	—	7.62	22
8	—„—	28	2284	349.4	1092	19.0	18.8	31.02	266.4	457	1192	15.8	13.04	83
9	Harburg, Lüneburg	28	5438	165.3	3265	10.1	12.4	26.04	129.3	397	2173	11.3	9.81	36
10	Daun, Frier	28	2564	250.8	1588	15.6	15.1	30.45	197.8	431	976	13.4	9.75	53
11	Grünheide, Posen	23	941	—	859	17.0	15.4	19.55	—	—	82	—	0.42	—
12	—„—	29	859	—	771	21.0	19.1	26.71	—	—	88	—	0.79	—
13	Alt-Krakow, Cöslin	25	2116	183.4	1888	14.3	13.2	30.29	174.4	435	228	11.9	1.82	9
14	—„—	40	1888	286.4	988	19.4	16.8	29.11	211.4	433	900	15.1	11.91	75

Tab. 8. Undersøkelser over den grønne douglasgrans vekst i forskjellige distrikter i Danmark.
(Efter *A. Oppermann,* Det forstl. forsøksv. Bd. 4, 1912.)

Nr.	Forsøksfeltets betegnelse eller beliggenhet	Alder	Før avvirk.		Nuværende bestand						Foravvirkninger				
			Stammetal	Kubikindhold	Stammetal	Diam. br. h.	Høide	Grundflatesum	Kubikindhold	Formtal	Stammetal	Diam. br. h.	Høide	Grundflatesum	Kubikindhold
		aar	antal	m.³	antal	cm.	m.	m.²	m.³	—	antal	cm.	m.	m.²	m.³*)
1	G.A. Boller	26	2087	341.7	1528	16.97	15.58	34.56	277.0	514	559	13.86	14.90	8.44	64.7
2	G.A. 3 aar senere	29	1528	377.1	1129	19.60	17.73	34.04	307.3	509	399	16.15	16.75	8.18	69.8
3	G.B. Ravneholm	27	3383	199.6	2634	11.53	11.20	27.52	169.8	551	749	9.11	11.08	4.88	29.8
4	G.B. 3 aar senere	30	2634	207.9	1630	13.66	13.64	23.87	152.7	469	1004	11.02	12.35	9.57	55.2
5	G.C. Valbygaard	25	3845	272.6	2538	12.79	12.15	32.62	214.8	543	1307	9.35	11.92	8.97	57.8
6	G.C. 3 aar senere	28	2538	292.9	1907	14.48	14.11	31,41	247.4	558	631	11.92	13.88	7.05	45.5
7	G.D. Bromme	27	890	97.6	805	14.84	12.71	13.93	96.3	544	85	6.83	8.98	0.27	1.3
8	G.D. Andre naaletrær, væsentlig rødgran	27	5234	174.9	2903	9.29	10.31	19.69	128.4	633	2331	7.02	8.71	8.61	46.5
9	G.E. Frijsenborg	27	2967[1]	284.1[4]	2192[3]	14.87	11.93	37.24[6]	236.2[5]	533	775[2]	11.43	12.37	7.31[7]	47.9

[1]) Herav 379 rødgran. [2]) Herav 212 rødgran. [3]) Herav 167 rødgran. [4]) Herav rødgran 23.0 m.³. [5]) Herav rødgran 12.3 m.³.
[6]) Herav rødgran 2.05 m.². [7]) Herav rødgran 1.73 m.². *) Viser kun hvad der er tat ut det enkelte aar.
Endel andre uregelmæssigheter i tabellen er her ikke anført da de ikke har nogen betydning ved foreliggende arbeide.

ca. 1 km. fjernet fra prøveflaten. Høiden over havet er 30 m. Jordbunden er stenet, sterkt lerblandet grus med et godt muldlag. Ved i november 1907 at grave til 1.70 m. dybde, naadde man ikke grundvandet. Plantningen er frembragt under skjærm av lysstillet gammel bøkeskog.

Uthugningen begyndte allerede ved plantningens 17de aar i 1899/1900 i hvilket aar der blev uttat 39.4 m.³ pr. ha, i 1901/02 47.2 m.³, i 1903/04 28.9 m³, i 1907/08 59.1 m.³ og i 1910 69.8 m.³. Med andre ord er der før plantningens 30 aar tat ut 244.4 m.³ virke pr. ha. Gjennemsnitshøideveksten for de sidste 10 aar før 1907 var 59 cm. Grundflatetilveksten i de sidste 3 aar 2.55 m.³

Prøveflaten G. E. er en blandet plantning av douglas og rødgran og ligger ca. 60 m. o. h. 23 km. sydvest for Randers. Jordbunden er stenet, leret sand og grus, der nederst gaar over i sandblandet ler.

Det fremgaar videre av beskrivelsen at dette voksested ansees for det mest utsatte av prøveflatene hvad sne og vind angaar. Prøveflaten ligger i en ca. 4 ha. stor rødgranplantning. Den aarlige høidevekst i tiden 1899—1908 var 61 cm.

Oppermann sier tilslut at fælles for alle prøveflater er den hurtige vekst og det store utbytte, som saaledes maa antages at være karakteristisk for danske bevoksninger under forskjellige forhold. Den nuværende masse er ikke større end i de bedste danske rødgranplantninger, men der er en anselig forskjel i uthugningen i douglasgranens favør.

Efter at ha uttalt sig meget fordelagtig om douglasgranen, sier Oppermann videre: „Klimatiske hensyn kan maaske føre til nogen begrænsning av dens utbredelse i Danmark, men det er dog ogsaa mulig at gaa en anden vei, idet man søker den race som bedst passer for dansk klima. Vi tænker her ikke paa den langsomt voksende form, *Pseudotsuga glauca Mayr,* men paa haardføre former av den grønne douglasgran."

Den douglas som er omtalt ovenfor, stammer efter al sandsynlighet fra Californiens Sierra Nevada og er den grønne form.

Det er interessant at lægge merke til at douglasgranen i alle prøveflatene er høiere end den skog omkring som er av samme alder, men bestaar av andre træslag. Videre bør man lægge merke til, at prøveflaten G. A. til 29 aars alder, indbefattet foravvirkningene, viser en masseproduktion pr. ha. av 551 m.³. Dette er et meget større resultat end de amerikanske maalinger viser ved 30 aars alder paa I bonitet, selv tillagt *Schwappachs* 20 %. Kubikmassen blir da 280 + 56 = 336 m.³, en difference i den danske plantnings favør av hele 215 m.³.

Til sammenligning hitsættes i tabel 9 rødgranens høidevekst i Tyskland og i tabel 10 resultatene av nogen norske granplantninger.

Tabel 9. Rødgranens periodiske høidevekst.
(Efter tyske erfaringstabeller sammenstillet av *A. Schiffel*).

Alder	I. bonitet		II. bonitet		III. bonitet		IV. bonitet		V. bonitet	
	Høide	Periodisk høidetilvekst	Høide	Periodisk høidetilvekst	Høide	Periodisk høidetilvekst	Høide	Periodisk høidetilvekst	Høide	Periodisk høidetilvekst
Aar	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
10	2.5	—	1.9	—	1.2	—	0.9	—	0.4	—
20	6.3	3.8	4.6	2.7	3.1	1.9	2.0	1.1	1.3	0.9
30	10.8	4.5	7.9	4.3	5.6	2.5	3.7	1.7	2.8	1.5
40	15.6	**4.8**	11.5	3.6	8.5	2.9	6.1	2.4	4.2	1.4
50	20.0	4.4	15.5	**4.0**	12.4	**3.9**	9.0	2.9	6.2	2.0
60	23.6	3.6	19.1	3.6	15.8	3.4	12.0	**3.6**	8.5	2.3
70	26.6	3.0	22.2	3.1	18.5	2.7	14.6	2.6	11.4	**2.9**
80	29.1	2.5	24.9	2.7	20.9	2.4	16.9	2.3	13.4	2.0
90	31.3	2.2	27.0	2.1	23.1	2.2	19.0	2.1	15.0	1.6
100	33.2	1.9	29.0	2.0	24.9	1.8	20.5	1.5	16.2	1.2
110	34.8	1.6	30.7	1.7	26.4	1.5	21.8	1.3	17.2	1.0

Tabel 10. Nogen spredte prøveflater i granskog fra forskjellige steder i Norge.
(Skogen er for samtlige flaters vedkommende plantet.)

Nr.	Prøveflatenes beliggenhet	Alder	Antal trær pr.	Gjennemsnitlig høide i	Grundflatesum i	Kubikmasse i
		aar	ha.	m.	m.² pr. ha.	m.³ pr. ha.
1.	Stubberud i Maridalen *(Kildal)*[1]	38	2 540	14.0	45.9	358
2.	Trondhj. bymark (Efter *Aaeng)*[2]	42	—	—	—	408
3.	Stend pr. Bergen *(Hødal)*[3]	45	1 160	15.3	51.28	419
4.	Aastvedt pr. Bergen *(Hødal)*[3]	40	2 500	—	51.00	410
5.	Suldal i Ryfylke *(Smitt)*[4]	35	2 390	17.6	—	356

[1]) I Tidsskrift for skogbruk, 1914, s. 249.
[2]) I Ukeskrift for landbruk, 1914, s. 455.
[3]) I Tidsskrift for skogbruk, 1914, s. 460.
[4]) Utført i anledning av jubilæumsutstillingen 1914.

Sygdommer og skader.

Der er i virkeligheten faa sygdommer som angriper douglasgranen. Jeg skal kun nævne den kjendte *Trametes pini*, som den der egentlig er at regne med. Efter de erfaringer man har gjort med hensyn til denne, angriper den rigtignok baade yngre og ældre trær, men det er et faktum at den kun faar betydning i skog paa over 100 aar.

Senfrost om vaaren skader den stundom, men er uten større betydning. Mot vinden staar den sig godt, takket være sit kraftige rotsystem. Dette sees bedst paa alle de gjenstaaende undertrykte trær efter den forfærdelige dimensionshugst som er saa almindelig paa vestkysten.

Mot vindslit er den ogsaa forholdsvis motstandsdygtig, selv om den her langt overgaaes av sitkagran og *Chamaecyparis nootkaënsis* (Yellow Cypress). Jeg tror ikke jeg vil anbefale douglasgranen anvendt i de aller ytterste kyststrøk hos os.

Resumé.

Jeg haaper det er fremgaat av det ovenstaaende, at douglasgranen er et overmaade værdifuldt træslag. Om den vil passe hos os, vil kun fremtiden gi sikkert svar paa. At den ikke skulde kunne passe hos os, naar den viser saa gode resultater baade i Danmark, Tyskland og Irland, vilde imidlertid være uforstaaelig. De faa plantede eksemplarer som jeg kjender til her hjemme, viser ogsaa alle en udmerket vekst og trivsel. Det gjælder tilsynelatende kun om at skaffe frø fra lokaliteter hvis klima mest mulig ligner vort paa det sted vi ønsker træet indført. Jeg kan ikke tro andet end at brukbart frø skal kunne skaffes fra de nordligste forekomster i Britisk Columbia eller fra fjeldegnene i Washington eller fra steder i Rocky Mountains. Om klimaet paa det sted frøet indsamles skulde være en smule bedre end hjemme, tror jeg den fare som er forbunden hermed er forsvindende. Tvertimot skulde jeg anse det som en fordel at hente frøet fra et noget bedre klima. Det synes som om man har gjort netop denne erfaring i Tyskland, idet professor *Schwappach* uttaler at den frostskade douglasplantningene lider under nu og da paa grund av for sydlig herkomst, langt opveies av de heldige aarganges hurtige vekst. Professor *Schwappach* advarer mot bruk av fjeldformen og anbefaler kun kystformen, hvad der er naturlig naar saa gode resultater kan opvises av denne som de der ovenfor er meddelt i tabel 7.

Fjeldformen staar i Tyskland bestandig tilbake for kystformen i vekst. Professor *Schwappach* slutter sin omtale av douglasgranen med at anbefale kystformen for det tyske skogbruk, og meddeler at intet andet utenlandsk træ har vist saa gode resultater.

Det samme gjør professor *Oppermann* for Danmarks vedkommende.

Vore erfaringer er jo ikke at nævne, men de smaa anlæg vi har i f. eks. Jelsa prestegaardsmark og Trondhjems bymark skal just ikke avskrække.

Oppermann og *Schwappach* er i strid om hvor tæt douglasgranen bør plantes. Den første vil ha den i tættere, den sidste i rummere forband, ikke under 1.5 m. hver vei. Efter hvad jeg saa av unge bestand i Amerika, helder jeg av flere grunde nærmest til Oppermanns opfatning. Først fordi douglasgranen har tilbøielighet til at sætte litt slængete stammer, som man gjennem den tættere plantning derved motvirker. Videre er den vel nær saa skyggetaalende som rødgranen, saa den visselig intet vil ha imot et stort træantal pr. ha., hvad der i forbindelse med dens voldsomme vekstenergi i ungdommen vil gi anledning til store foravvirkninger og til godt utvalg ved uttynding.

Med hensyn til træartens utbredelse i sit hjemland kan man neppe tro at dens nuværende nordgrænse falder sammen med dens klimatiske grænse. At tro dette, mener jeg, er like unaturlig som at fastsætte Langfjeldene som granens vestgrænse herhjemme. De nordligste forekomster av douglasgranen i Britisk Columbia, hvor træhøidene naar op i 60—70 m. og derover, skulde ikke tyde paa at man her staar i nærheten av nogen klimatisk grænse.

Paa en holme et stykke nord for Sitka (57° 3′ n. b.) var der f. eks. for 8—10 aar siden utført en liten plantning av douglasgran (frøet hentet fra omegnen av Seattle), som stod aldeles udmerket.

Det ligger nærmest at anta at den gjennemgaaende vandsyke og ofte grundlændte jordbund, som præger de store øgrupper langs Britisk Columbias kyst, har været en hindring. Endvidere har den her western hemlock at kjæmpe med, og den som vet hvor meget skygge denne træart taaler, vil snart bli opmerksom paa hvor smaa chancer de øvrige træslag har — kun „cedar" undtat.

Idet jeg hermed slutter min omtale av douglasgranen, vil jeg paa det varmeste anbefale kystformen til forsøk, særlig paa Norges vestkyst, men ogsaa for Østlandets vedkommende. Jeg mener at dette træ vokser under saa mange og forskjelligartede forhold, at det maa kunne lykkes at finde de rette steder for frøindsamling. De skuffelser som man efter al rimelighet maa igjennem til en begyndelse, vil sikkert være forsvindende mot de værdier man ved dette træ vil tilføre det norske skogbruk.

2. Sitkagranen (*Picea sitkaënsis* Carr.)[1]).

Sitkagranen blev allerede opdaget av *Archibald Menzies* ved Pouget Sound i 1793.

Den er den største av alle amerikanske *Picea*-arter og opnaar høider paa indtil 90—100 m. og brysthøidediametre paa indtil 3—4 m. og alder av 800—850 aar. Forstinspektør Storm meddeler i Tidsskrift for Skovvæsen, bind XXIV, række B, side 87, at han er i besiddelse av et fotografi av en sitkagran som maaler 9.1 m. i brysthøide.

Hvor den optrær i havets umiddelbare nærhet, blir den ofte sterkt kvistet og mosegrodd, men i beskyttet stilling blir den slank, kvistren og av meget vakker form. Barken blir selv paa meget gamle og store eksemplarer sjelden over $^1/_2$ tomme tyk.

Den liker et mildt kystklima med meget nedbør og taake og fjerner sig derfor ikke langt fra kysten. — Den naar ikke over Coast Range i Britisk Columbia og Cascades i Washington. Nord–syd eller langs kysten har den derimot stor utbredelse. Den findes saaledes like fra Caspar i det nordlige Californien til det nordøstlige av Kodiak Island og til vestsiden av Cook Inlet i Alaska.

Den findes ikke i store høider over havet, men merkelig nok gaar den høiere i Britisk Columbia og det sydlige Alaska end den gjør i Washington og Oregon. I Cascades findes den op til 1000 m. og i Britisk Columbia op til 1500 m. o. h.

Den er et utpræget slettelandstræ og finder sin bedste utvikling i elvedaler og svake bakkeskraaninger, helst hvor der er et godt lag humus. Jorden vil den ha frisk til fugtig og har intet imot at friskt elvevand i vaartiden oversvømmer dens voksested. Paa sine bedste voksesteder formaar den at holde andre træslag, som f. eks. *Thuja plicata, Tsuga heterophylla* og douglas borte.

Det er et særdeles godt tømmertræ, om det end av amerikanerne endnu ikke er særlig værdsat. Men det er jo heller ikke merkelig saalænge der er rikelig tilgang paa douglasvirke.

Utbredelse.

Ovenfor er nævnt de store grænser for sitkagranens utbredelse. Nedenfor skal dens utbredelse omtales noget mere detaljeret.

I Californien indskrænker sitkagranen sig til kun at indta en beskeden plads i statens nordvestlige hjørne i de smaa floddaler som vender mot havet.

I Oregon findes den søndenfor Columbia River udelukkende langs kysten. Nord for samme elv brer den sig længer ind i landet indtil foten av Cascades.

I Washington er den langt mere almindelig og naar her og i Britisk Columbia sin bedste utvikling. Vest for Pouget Sound og langs dette og paa vestsiden

[1]) Efter Prof. dr. Mayrs forslag i „Die Waldungen Nordamerikas" er her benyttet formen *sitkaënsis* istedenfor det oprindelige *sitchensis;* den by hvorefter arten er opkaldt synes hyppigere at skrives Sitka end Sitcha.

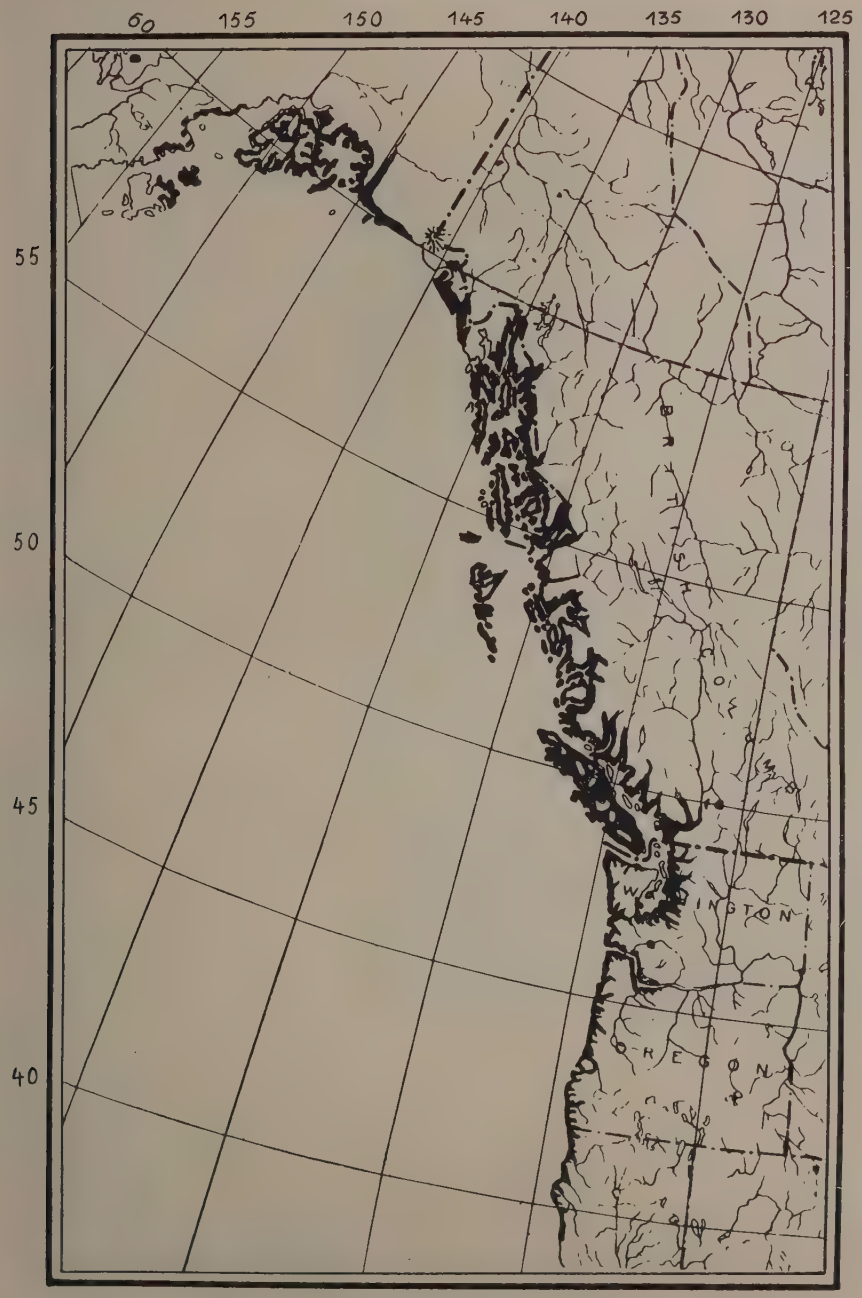


Fig. 32. Utbredelsen av sitkagranen. *(Picea Sitkaënsis).*

av Olympic fjeldene optrær den hyppig og tildels i rene bestand i elvedaler og smaa morænesletter. Mest findes den blandet sammen med *Thuja plicata*, *Tsuga heterophylla* og (sjeldnere) douglas. Øst for Pouget Sound findes den i de smaa dalfører som fører op fra slettelandskapet i Cascades, men gaar sjelden høiere end ca. 600 m. o. h. Den er fundet optil 1000 m. og nogen faa steder kanske endnu høiere, men har her ingen betydning.

Fig. 33. Sitkagran fra Sarita Creek, 6 km. fra havet, utenfor Port Alberni, Vancouver Island.

I Britisk Columbia gaar den betydelig høiere over havet, indtil 1500 m., som f. eks. ved Taku Pass. Den findes vestenfor Coast Range og er specielt almindelig paa øene. Paa vestsiden av Vancouver Island, hvor kanske nogen av de vakreste sitkagranbestand findes, gaar den neppe høiere tilfjelds end ca. 300—400 m. Den findes like til havbrynet paa de mindste holmer saafremt der er tilstrækkelig jord til fæste for dens rødder.

I det sydøstlige Alaska utgjør sitkagranen ca. 25 % av al skog og er uten sammenligning det vigtigste træ og det der naar de største dimensioner.

Her findes den nærsagt overalt, mest indblandet i anden skog, bestaaende av *Thuja plicata, Tsuga heterophylla*, og *Chamaecyparis nootkaënsis;* men ogsaa i rene partier paa 10—12 maals størrelse. Den gaar svært langt mot nord og vest og findes indtil vestsiden av Cook Inlet, hvor den er eneraadende som naaletræ. I det indre av Kinaihalvøen gaar den merkelig nok op i en høide av 450—500 m. o. h., medens den saa langt syd som ved Ketchikan kun naar op i ca. 800 m.

Det forhold som ovenfor er nævnt, at dette træslag gaar høiere til fjelds

i Britisk Columbia og Alaska end det gjør i Washington og Oregon, kan jeg ikke forklare; men jeg har tænkt mig som en mulighet at sitkagranen er saa bunden til kystklimaet, at den ikke kan vokse saa langt fra kysten som i fjeldene i det sydlige av dens vekstomraade. Det er mulig at grunden er en helt anden, men som før nævnt er der endnu ingen større undersøkelser utført med hensyn til de amerikanske naaletrærs vandringshistorie. Og meget sandsynlig er det jo at mange træslag ikke har naadd ut til sin klimatiske vekstgrænse. Det synes ialfald underlig at ikke de taakete og regnfulde fjelddaler paa vestsiden av Sierra Nevada i Californien skulde avgi gode vokseplads for sitkagranen.

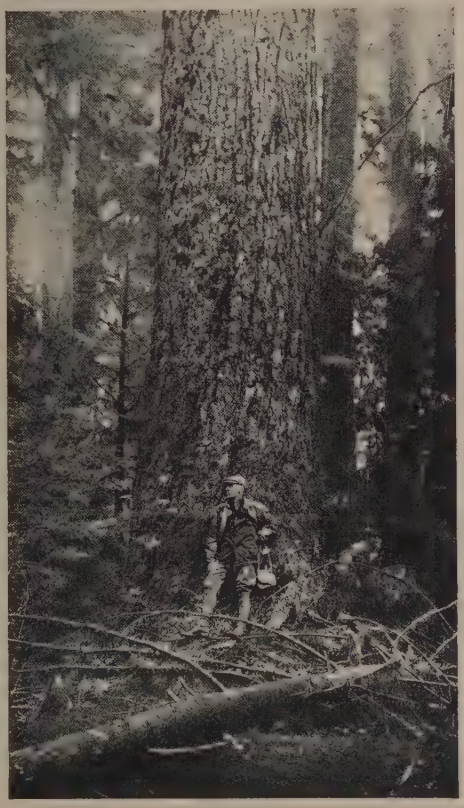


Fig. 34. Stor sitkagran. Olympic Mountains.

Krav til jordbund og klima.

Sitkagranen sætter temmelig store krav til jordbunden. Den vil gjerne ha en næringsrik muldholdig og friskt fugtig jord for at opnaa sin bedste utvikling. Moræuejord, muldblandet sandjord, skredjord og forvitrings-jordarter vil avgi gode vokseplads for den. En hovedbetingelse er at den faar nok fugtighet, og er denne tilstede, kan den nok slaa meget av paa sine jordkrav og allikevel vise en betydelig vekst. Ikke bare fugtighet i jorden, men ogsaa i luften forlanger den for at trives godt. Endog taake skal den like godt, og det er paastaat av fagmænd at i smaadaler hvor taaken har særlig let for at slaa sig ned, trives den særlig godt. Et synes ialfald sikkert, at den er et meget utpræget kysttræ, kanske det mest utprægede vi finder blandt naaletrærne.

Imidlertid kan ogsaa denne art faa for meget av fugtighet, særlig naar denne blir sur eller kold, hvorfor man ser at sitkagranen i likhet med andre træslag fortrinsvis vælger sydskraaningene jo længer nordover vi kommer i dens vekstomraade.

Særlig i de første 4—5 aar av dens liv er den meget utsat for at lide av senfrost om vaaren og tidlige høstfroster. Dens frøplante er ogsaa særlig klæk

og fin og svakere bygget end rødgranens. Kanske denne frostfare ogsaa bidrar til at holde den saa nær kysten som mulig. Langs kysten av Alaska og Britisk Columbia vil dræpende frost sjelden indtræffe efter 15de april og før 15de september, og dette gir den en lang, rolig vegetationstid.

Hvor sitkagranen vokser, er der praktisk talt altid snebart, medens regnmængden kan være meget stor, op til ca. 3000 mm. og den relative fugtighet særdeles høi.

Den taaler godt vinden, hvorfor den findes like til de ytterste øer i havbrynet. Den vil dog gjerne staa i ly for den kolde nordlige vindtræk, hvor denne er almindelig om vaaren.

Fig. 35. Vindslitt kystskog av sitkagran, Nær Dundas Bay, Icy Strait, Alaska.

Krav til lys m. m.

Sitkagranen taaler bedre skygge end douglasgranen og ligner i saa henseende endda mere vor gran end denne gjør. I de første 3—4 aar ønsker dog sitkagranen noksaa meget lys, men er senere vistnok like saa skyggetaalende som vor gran. I konkurrance med sine amerikanske frænder overgaas den i skyggetaalsomhet saavel av *Tsuga heterophylla* som av *Thuja plicata*.

Rotsystemet er meget grundtgaaende og ligger ofte like i overflaten. Paa de tørrere jordarter og paa utsatte steder gaar den dog mere i dybden. Det er derfor sjelden, selv i havets umiddelbare nærhet, at se den rotveltet.

Stammen blir paa de bedre og lunere voksesteder meget symmetrisk og topper jevnt og svakt. Jeg er dog tilbøielig til at tro at vor gran i yngre alder har bedre form.

Grenene er smaa og sitter til at begynde med vandrette, men blir senere hængende. I 50—70 aars alder begynder den i tæt bestand at rense sig og op-

trær i ældre alder meget kvistren. Paa utsatte steder og nær kysten blir stammen kort og rottyk og atter meget storkvistet. Grenene sitter her ofte paa helt ned til roten og kvistningen begynder meget sent og er ikke fuldstændig. Grener av arms tykkelse er ikke sjeldne. Nu har naturligvis bestandets tæthet meget at si for disse forhold. Et tæt, rent bestand paa Goose Island, en liten ø omgit av havet

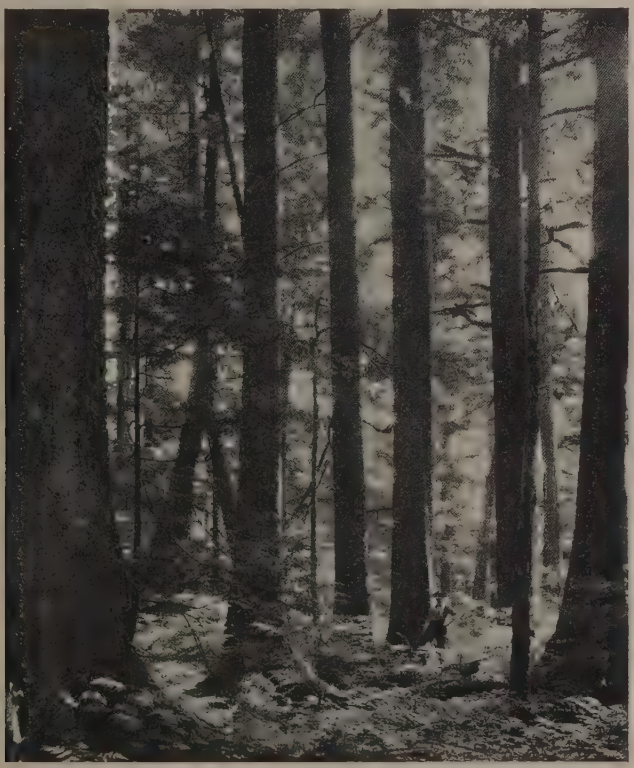


Fig. 36. Sitkagran med vakker stammeform; høide 40—50 m. Ketchikan, Alaska.

paa alle kanter, bestod for den væsentligste del av kvistrene, meget vakre stammer i 80 aars alder. I et andet bestand i ca. 100 aars alder, opvokset rumt og i blanding med *Thuja plicata* og *Tsuga heterophylla* i Alert Bay, som nok har typisk kystklima, men dog hører til de bedre beskyttede steder, der stod sitkagranen endnu med sine 5--6 tommer tykke kvister helt ned til marken. Et slet ikke lystelig skogbillede.

Barken holder sig gjennem hele træets liv tynd og naar neppe mere end en $^1/_2$ tommes tykkelse selv paa meget gamle trær. Den er til at begynde med

glat eller fint skjællet og dypt rødbrun av farve. I høiere alder sprækker den baade paa langs og paa tvers slik, at den deles op i større og mindre uregelmæssige skjæl. Længdesprækkene er de dypeste og mest karakteristiske. Farven blir efterhvert graabrun til sortgraa.

Fig. 37. Grovkvistet sitkagran. — Alert Bay, B. C.

Sitkagranen formerer sig villig naar ikke markdækket er altfor tykt eller tæt. Den spirer let paa henliggende mosbeklædte døde stammer i likhet med *Tsuga heterophylla*. Rike frøaar indtræffer med 3—4 aars mellemrum, og frøet har som regel en spireevne av ca. 70—80 %. Frøet er mindre end vort granfrø, men ligner det ellers meget.

Virket.

Veden er løs og let med hvit yte og rødlig kjerneved. Den er letkløvet, bøielig og spikerfast og kaster ikke. Derimot krymper den noksaa sterkt, men dette kan undgaaes ved god tørring. Den tar maling og politur godt. Den er litet harpixrik og uvarig til utebruk.

Under krigen blev virket overordentlig meget benyttet til aeroplanbygning, men dette undtat er sitkagranen trods sine mange gode egenskaper litet efterspurt i den sydlige del av dens vekstomraade. Douglasgranen som her findes i større mængder og som fremfor alt findes i renere bestand, er den helt overlegen i de fleste øiemed.

Kommer man derimot nordover til det nordlige Britisk Columbia og Alaska hvor douglasgranen forsvinder, blir sitkagranen efterhvert et mere og mere efterspurt træ og ender i Alaska som det aller vigtigste træslag.

Den største anvendelse faar den i disse landsdele til hermetikkasser, men i den seneste tid er den ogsaa mere anvendt til cellulose, efterhvert som der er bygget cellulosefabrikker langs kysten.

Virket staar til almindelig bruk neppe paa høide med vor gran, men sitkagranen vil med sin sterkere vekst efter al sandsynlighet bli denne en overlegen konkurrent med hensyn til træmasse og cellulose.

Veden er ellers benyttet meget til indvendig klædning, til dører og vinduer, baatbygning, bødkerarbeide og til pianomateriel paa grund av sin vakre klang.

Virket av fritstaaende og særlig hurtigvoksende trær indeholder ofte løskvist.

Vekstydelse.

Sitkagranen har i det vestamerikanske skogbruk ikke paa langt nær faaet den plads den fortjener. Grunden hertil er vel ikke bare den at andre naaletrær findes i større mængde og tildels i bedre kvalitet, men ogsaa den at sitkagranen optrær i saa faa og smaa rene bestand. Cellulosefabrikkene er endnu i sin første barndom, og sagbrukene spør mest efter douglas og „cedar" d. e. *Thuja plicata.*

Sitkagranen er i det hele ikke kommet i skuddet, og derfor foreligger der mig bekjendt ingen tilvekstundersøkelse som kan belyse dette træslags vekstydelse.

Selv om jeg saaledes desværre ikke ser mig istand til at fremlægge absolute holdepunkter for sitkagranens vekst, er det dog let at finde relative værdier ɔ: dens vekst i forhold til andre naaletrær.

Mit indtryk er at sitkagranen holder maal med douglasgranen, mulig endog at den under særlig gunstige forhold kan overgaa denne. At der i ethvert fald ikke kan være stor forskjel paa disse to synes rimelig, naar man vet at de opnaar nær sagt de samme kjæmpemæssige dimensioner i utvokset bestand.

Ingen andre trær av dem jeg har undersøkt, har en vekst som kommer op mot disse to's.

Som ovenfor nævnt findes sitkagranen mest blandet sammen med *Tsuga heterophylla* og *Thuja plicata.* Et godt eksempel paa hvor overlegen den er disse to, kan nævnes fra Thorne Bay nord for Ketchikan, Alaska. Her holdt sitkagranen ca. 25 cm. i brysthøidediam. (største diam. 41 cm.) og høide 22 m.; *Tsuga heterophylla* ca. 18 cm. (største diam. 35 cm.), høide 20 m.; *Thuja plicata* ca. 16 cm. (største diam. 37), høide ca. 18 m. Alder 52 aar.

Et litet ungskogparti av sitkagran ved Charta Bay, Alaska, holdt en gjennemsnitlig høide av ca. 16 m., diam. ca. 16 cm. Alder 29 aar.

I et gammelt, utvokset bestand sitkagran, hemlock og red cedar fra Mud Bay, Alaska, holdt den første ca. 50 m. høide og ca. 75 cm. br. h. diam. og ca. 700 $m.^3$ pr. ha. (som sin del av bestandet).

I et andet noget bedre beskyttet ungskogparti la sitkagranen paa sig tommen om aaret og hadde en gjennemsnitlig høidevekst av ca. 50 cm.

Men saa fandt man ogsaa daarligere vekst som f. eks. i et 57 aar gammelt bestand, ikke langt fra Ketchikan, paa 18 m.s høide og en vekst av 4 aar pr. tomme for de aller bedste.

Efter *Kellogg* viste en stubbe nær Ketchikan (i antagelig ca. $1^1/_2$ m. høide

Fig. 38. Sitkagran. Alder 29 aar, høide 16 m., brysthøidediam. 16 cm. Charta Bay, Alaska.

over marken) 1070 mm. i tykkelse og 230 aarringer, hvilket gjør en gjennemsnitlig aarlig vekst av 4.6 mm. Træet hadde været 37.5 m. høit. Ifølge samme kilde viste et andet træ kappet 7.5 m. fra roten, en topdiameter av 1480 mm. og 600 aarringer, hvilket gir en aarlig vekst av 2.47 mm. Begge trær var helt friske.

I Alaska var topskud med en gjennemsnitlig længde av 40—45 cm. paa ungskog ingen sjeldenhet. I sydligere trakter som f. eks. Washington er selvfølgelig veksten større paa skog av samme alder og paa de gode jordbundslokali-

teter. Topskud paa 1 m. og aarringer av 1—2 cm. i tykkelse kan let findes. Avdøde forstinspektør *Storm* anfører i Dansk Tidsskrift for Skovvæsen at den gjennemsnitlige høidetilvekst kan sættes til ca. 0.65 cm. Der angives ikke hvilken

Fig. 39. Gammel utvokset bestand av sitkagran. Træhøide ca. 50 m., brysthøidediam. 75 cm. — Mud Bay ved Ketchikan, Alaska.

alder, men gjælder det den kraftigste veksttid omkring 30—40 aarene, anser jeg denne angivelse for rimelig.

Storm angir tykkelsestilveksten at være større hos sitkagranen end hos douglasgranen i yngre alder. Senere er det omvendt, slik at gjennemsnitstilveksten nogenlunde blir den samme. Dette stemmer godt med mine iagttagelser.

For at vise at ogsaa denne gran vokser godt i Europa, skal hitsættes en tabel fra *Schwappachs* undersøkelser i Tyskland i 1911.

Tabel 10. Tilvekstundersøkelser over sitkagran.
(Efter prof. *Dr. Schwappach* (opgavene er pr. ha.).
Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1911).

Nr.	Navn paa distriktene hvori forsøksflatene ligger		Det gjenværende bestand							Periodiske uthugn.			
			Alder	Stammetal	Grundflatesum	Brysthøide diam.	Høide	Stammekubikmas.	Formtal	Stammetal	Grundflatesum	Høide	Kubikmasse
			aar	—	m.²	cm.	m.	m.³	—	—	m.²	m.	m.³
1	Alt Krakow, R-B. Cøslin		20	2296	30 40	13.0	10.0	147.2	486	100	0.73	8.5	2.6
2	—„—		25	1324	32.86	17.8	13.6	212.2	474	972	12.21	12.4	67.4
3	Hambach, R-B. Aachen		27	1698	27.37	14.3	13.4	176.4	483	1252	10.26	—	52.2
4	Schlesw., R-B. Schles-	S	25	946	13.10	13.3	12.9	77.5	458	426	2.41	10.0	7.2
	wig	G	25	1198	13.33	11.9	11.6	75.0	485	470	3.21	9.8	15.4
5	Hambach, R-B. Aachen	S	26	1372	17.07	12.6	12.5	98.3	460	1500	7.21	10.5	25.4
		G	26	828	6.15	9.7	9.1	24.5	436	1124	3.54	7.8	7.9

Anm.: S = Sitkagran. G = Picea exelca. Nr. 2 er samme flate som nr. 1, men 5 aar senere. Den aarlige tilvekst i 5-aaret har været 26,5 m.³.

Av tabellen vil det sees at sitkagranen omtrent naar op i douglasgranens vekst (se avsnittet om douglasgranen) og overgaar rødgranens vekst. *Schwappach* sier i sin kritik av sitkagranen at den ikke synes at passe for Syd-Tyskland, hvor den blir overfløiet av rødgranen. I det hele har den ikke vist sig heldig paa steder med strengt kontinentalt klima. Derimot mener han at den i særdeleshet har en fremtid i kystegnene Slesvig-Holsten og i Rhinprovinsen og fremhæver dens motstandsdygtighet mot havstormene.

I Danmark er den meget skattet. I Linaa Vesterskov er der paa daarlig jord maalt høider fra 16.2—20.8 m. og br.h.diam. fra 27 cm. til 41 cm. i en alder av 38 aar.

J. F. W. Bohn-Jespersen meddeler at sitkagranen gaar udmerket i klittene i Vilsbøl plantage og mener sogar at den for store partiers vedkommende bør avløse buskfuruen (bjergfuruen). En 24 aar gammel plantning viser en maksimumshøide av 10.3 m., og de tykkeste trær hadde en brysthøidediam. av 19—22 cm.

Fylkesskogmester *Hødal* meddeler i Tidsskrift for Skogkruk 1916 at sitkagran, i de rigtignok meget faa plantninger vi har her i landet, overalt — specielt i litt ældre alder — viser en adskillig kraftigere vekst end vor almindelige gran.

Sygdommer og skader.

I ældre alder er sitkagranen tildels sterkt angrepet av *Trametes pini* og sandsynligvis ogsaa av rotfordærveren. Paa skog op til 70—80 aars alder saa jeg dog ikke nogen gang angrep av nogensomhelst sop. Fra Danmark berettes

Fig. 40. Sitkagran, høide ca. 45 m., alder 2—300 aar.
Ketchikan, Alaska.

at den ofte er angrepet av honningsoppen, og i klittene skal den være angrepet av en naalesop, som dog skal være uten større betydning.

Fra Tyskland meddeler *Schwappach* at mens *Picea excelsa* i kystplantningene ofte blir sterkt angrepet av *Hysterium macrosporum*, gaar sitkagranen ganske fri denne.

Paa grund av sin grundtgaaende rot vil den selvfølgelig være meget utsat for vindfælding, men det var allikevel forbausende hvor faa saadanne tilfælder jeg kom over.

Av vindsvidning led den sterkt hvor den stod særlig utsat, men jeg har dog det bestemte indtryk at den i denne henseende vil vise sig langt motstandsdygtigere end vor gran og furu. Den nærmer sig utvilsomt mere hvitgranen i saa henseende.

Hvad der vil være en fordel ved sitkagranens kultur hos os er, at den paa grund av de stive stikkende naaler ikke vil være saa efterstræbt av beitefæet. Dette gjælder dog ikke i plantenes aller første leveaar, da naalene er bløte. Men gjerdet vil uten tvil kunne tas tidligere bort end for andre naaletrækulturer.

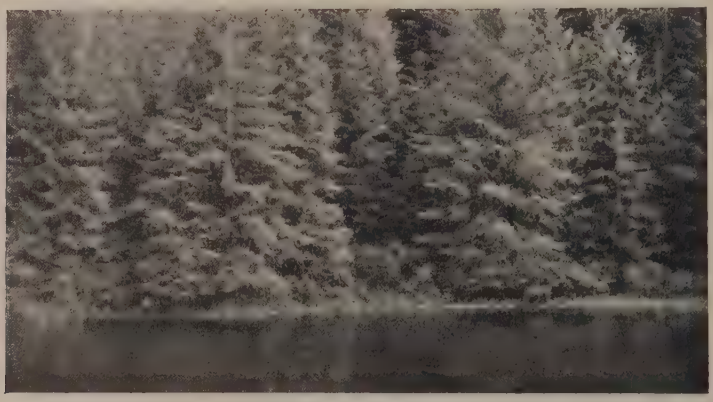


Fig. 41. Ungskog av sitkagran (beskyttet kystskog). — Charta Bay, Alaska.

Resumé.

Jeg har ikke kunnet gi nogen uttømmende oversigt over hverken douglasgranens eller sitkagranens ydeevne, væsentlig fordi jeg har manglet de nødvendige skogtaksatoriske opgaver. I bedømmelsen av deres værdi i forhold til andre naaletrær paa vestkysten har jeg for den største del kun hat mit eget skjøn at stole paa, omend jeg har faat udmerket støtte i de amerikanske forstmænds uttalelser.

Alt i alt vil jeg dog vove at uttale at vi i douglasgranen og sitkagranen har de to for vore forsøk uten sammenligning vigtigste skogtrær. Av disse to sætter jeg douglasgranen absolut som den mest værdifulde. Hvem der vil gi størst masseutbytte, er ikke godt at si, hurtigvoksende som de begge er, men douglasgranen har til alle øiemed — med undtagelse av cellulose og træmasse — det bedste virke, medens sitkagranen er træmasse og cellulosetræet „par excellence". Begge to findes i trakter paa vestkysten som i klimatisk henseende ikke skulde være væsentlig forskjellig fra forhold hos os. Da sitkagranen gaar meget længere mot nord, vil det være lettere at finde passende lokaliteter hvorfra frøet kan hentes,

likesom den av samme grund vil kunne prøves længer nordover Norges vestkyst end douglasgranen. Denne sidste vil paa den anden side sandsynligvis faa større betydning østenfor Langfjeldene end sitkagranen kan vente at faa, utpræget kysttræ som den er.

Som kysttræ i de ytterste strøk har sitkagranen mange fordele fremfor douglasgranen. Den er mere haardfør, er nøisommere m. h. til jordbundens indhold av næring og den er en endda større elsker av luftfugtighet. Paa den anden side har den større tilbøielighet til at sætte store grener og beholde disse længer tid end douglasgranen. Ett er sikkert, at begge disse træslag i sig selv er saa udmerkede og hver for sig har saa mange fordele fremfor vore egne arter, at vi maatte være vel fornøiet om vi bare fik et av dem til at trives her i landet.

Det frø som hittil er kommet hjem og prøvet i forsøkshaven ved Søfteland pr. Bergen har, saavidt jeg vet, for en stor del git gode resultater. Men man kan visst med tryghet si at man endnu ikke paa langt nær er naadd frem til de bedste resultater m. h. til indsamlingssteder for frøet. Som tidligere nævnt maa disse første forsøk bare gjælde som en orientering i spørsmaalet. Der maa sikkert decennier til for at bringe nogenlunde klarhet i provenienssp0rsmaalet. Men enten arbeidet trænger 20 eller 40 aar eller mere for at bringe et resultat, bør forsøk med douglas og sitkagran lægges an paa den bredest mulige basis og med den seigeste utholdenhet. Blir engang resultatet gunstig, og det tviler jeg ikke paa at det vil bli, og kan vi evne at gi disse træslæg hjemstavnsret hos os, vil sikkert meget store værdier for norsk skogbruk være vundet.

3. Western Hemlock *(Tsuga heterophylla* Sargent*)*.

Av vestamerikansk hemlock er der to arter som i lang tid har været gjenstand for forveksling, og hvor der derfor er megen forvirring i navnene. Den ene art: Western hemlock eller kysthemlock fører enten det latinske navn *Tsuga heterophylla* Sargent eller navnet *Tsuga Mertensiana* Carrière. Den er et utpræget kysttræ med utbredelse fra Californien til Alaska og er et av Stillehavskystens største naaletrær. Den anden vestamerikanske hemlock, som av amerikanerne kaldes black hemlock eller mountain hemlock, bør ha det latinske navn *Tsuga Pattoniana* Engelmann, men benævnes ogsaa ofte *Tsuga Mertensiana* Sargent. (Overalt hvor navnet *Mertensiana* brukes, bør man derfor angi om det er Sargents eller Carrières *Mertensiana* man mener). Black hemlock er et fjeldtræ av langt mindre dimensioner og utbredt gjennem Sierra Nevada og Cascadefjeldene til Fraser-floden i Britisk Columbia; kun undtagelsesvis findes den ved kysten.

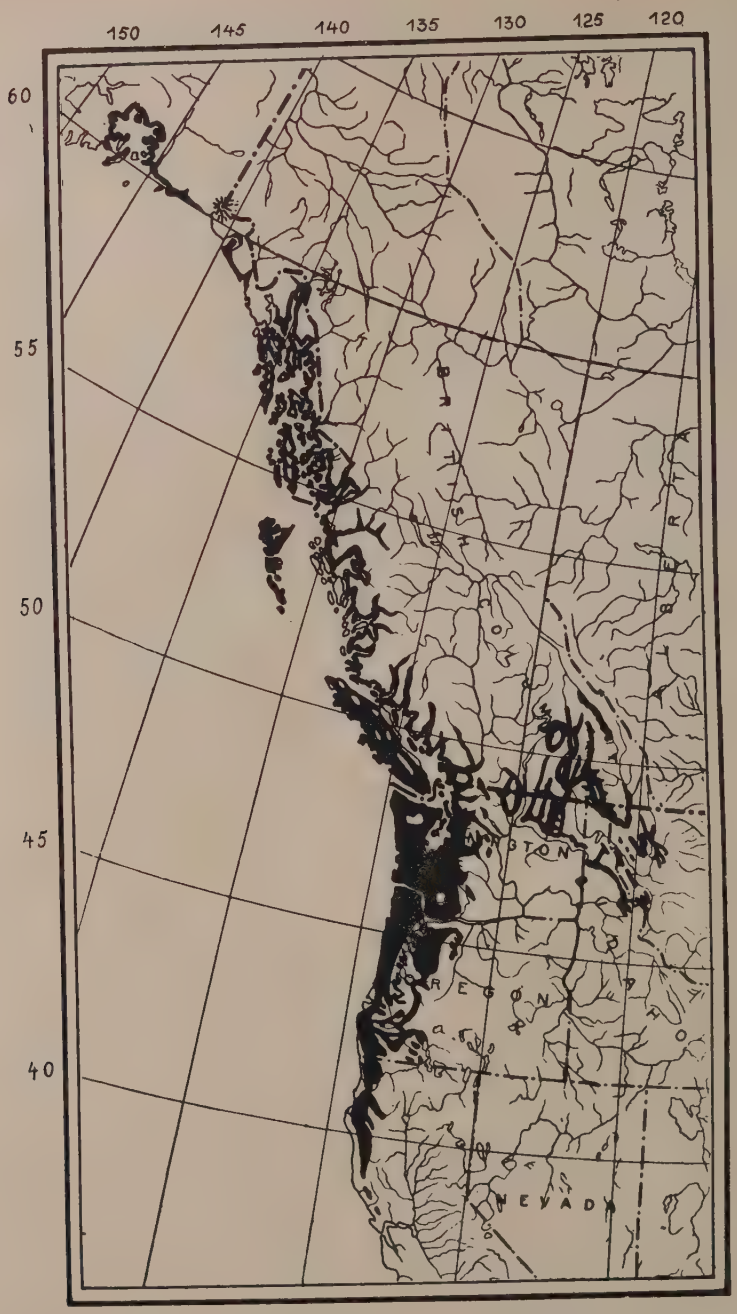


Fig. 42. Utbredelse av Western hemlock. *(Tsuga heterophylla Sargent).*

Med disse to vestamerikanske hemlock'er maa man ikke forveksle en tredje amerikansk hemlock, den saakaldte hemlock spruce hvis latinske navn er *Tsuga canadensis* Carrière; denne er utbredt i det østlige Nord-Amerika fra Hudsonbugten til Nord-Karolina.

Den hemlock som her skal behandles, er den vestamerikanske kysthemlock, *Tsuga heterophylla* Sargent.

Western hemlock, *Ts. heterophylla,* hører til vestens største naaletræarter og opnaar almindelig størrelser paa 50—60 m.s høide og stammediametre paa 1.20 m., sjeldnere høider paa 70—80 m. og diametre paa 2.50 m.

Den har i kommerciel henseende sikkert endnu ikke naadd sin største betydning, dertil er amerikanerne for kræsne; men den vil nok gjøre det efterhvert som tilgangen paa douglasgranen minker, og celluloseindustrien faar mere fart i sig. Den er nu litet benyttet som tømmertræ i Statene, mens den derimot i Britisk Columbia og Alaska har større værdi. Men heller ikke her er den paaagtet efter fortjeneste.

Utbredelse.

Western hemlock er et typisk kysttræ og meget almindelig paa alle mot vest vendende skraaninger og dalfører, i det hele i strøk hvor et fugtig klima er raadende. Overensstemmende hermed blir dens optræden sparsom naar man fjerner sig fra kysten, og især naar man kommer over paa fjeldsidenes østskraaninger. Da liker den sig bedre paa de ytterste holmer og paa den mot havet direkte vendende kyststripe.

Dens nordligste vekstgrænse falder ved Cape Puget i Alaska og vestsiden av Prince William Sound, ca. 61° n. b., hvor dens skoggrænse ligger ca. 500 m. o. h. Den findes gjennem hele det sydøstlige Alaska paa alle øer og holmer samt fastlandets kyststripe, gjennem Britisk Columbias kystegne, gjennem Washington, Oregon og Californien til Marin County. Videre findes den i det nordlige og vestlige Idaho og Montana mellem ca. 700 og 1600 m. o. h., men her som oftest kun i de vaateste og koldeste egne og paa nordvendte skraaninger. Dens største høide over havet er angit til ca. 2300.

I Britisk Columbia hvor hemlock er et av de vigtigste træslag, utgjør det samlede forraad av den i kystegnen ca. 24 % av det hele tømmerforraad, og tar man hele Britisk Columbia under ett, utgjør procenten ca. 18. Den høieste skoggrænse er her angit til ca. 1600 m. o. h. (Selkirkfjeldene).

Krav til jordbund og klima.

Western hemlock sætter smaa krav til jordbundens næringsindhold, bare der

er tilstrækkelig fugtighet saavel i jord som luft. I kystegnene finder man den paa alslags jord, fra den dypeste og bedste muldholdige jord til den haardeste og tørreste fjeldgrund. Selv myrjord greier den ganske godt. Sin bedste utvikling opnaar den paa dyp morænejord. Gode voksesteder er smaa elvedaler og sletter.

Den forlanger en lang vegetationstid med en mild vinter uten ekstreme temperaturer. Meget nedbør og høi luftfugtighet befordrer dens trivsel. Den er dog ikke saa streng i sine krav til et jevnt klima som sitkagranen og findes derfor længere mot øst og høiere op i fjeldene end denne.

Fig. 43. Western hemlock, 25 aar gammel. Alert Bay, B. C.

I dens store vokseomraade varierer den aarlige nedbør, som for den aller væsentligste del er regn, fra ca. 762 mm. til 3300 mm. Den synes at like stor luftfugtighet. En pekepind i denne retning er dens store skyggetaalsomhet og de meget tætte bestand den kan danne.

Hvem der er den mest skyggetaalende av western hemlock og western red cedar, er ikke mulig at avgjøre, men sikkert er det at disse to ikke finder sit sidestykke i denne retning blandt Stillehavskystens naaletrær. Jeg har ikke set det bestand som har været for tæt for en tilfredsstillende foryngelse av dette træ. Smaaplantene kan staa som det tætteste mosetæppe i den mørkeste skogskygge. Og det er ikke nok med at den formaar at spire under de tætteste kroner, men den formaar at holde liv i sig indtil lysere livsvilkaar indtrær.

Nogen opgave over stammetallet pr. ha. i ungskog er jeg desværre ute av stand til at gi, da jeg ikke har paatruffet tilstrækkelig rent bestand av dette træ. Som regel findes den kun som en større eller mindre procent indblandet i skogen.

Stammens form.

Som ovenfor nævnt blir western hemlock et stort træ, almindelig op til 60 m., sjeldnere op til 80 m., med en brysthøide diam. hyppig indtil 1.20, sjeldnere 2.50 m. I tæt skog faar stammen en jevn, vakker avsmaling og er gjerne kvistren op til 20 m.s høide. Kvistene sitter imidlertid ikke regelret opover stammen,

og de kan være av høist forskjellig størrelse og kan falde av til helt forskjellig tid. Særlig store grener kan saaledes ofte bli sittende gjennem mange aar efter at den egentlige kvistrensning er foregaat. Derved faar stammens tversnit ikke altid den cirkelrunde form, men blir tvertimot ofte noget flattrykt eller knudret, selv om dette ikke er det almindelige. Ute ved kysten i den nordlige del av dens vokseomraade kan dens stammeform ofte minde om stor, vrien ener. Men som sagt dette er ikke almindelig; regelen er jevnt cylindriske, vakre stammer.

Typisk for dette træ er den forgrenede og opsvulmede rothals, som tildels kan ha det dobbelte tvermaal av brysthøidediameteren.

Roten er vidt forgrenet og forholdsvis dyptgaaende.

Toppen er altid lang og bøiet, og som bekjendt er det ikke topskuddet som fortsætter træets høidevekst, men et av skuddets sidegrener.

Barken er paa yngre trær tynd, først skjællet og rustbrun av farve, senere blir den dypt længdefuret, graaagtig og op til $1^1/_2$″ tyk.

Western hemlock formerer sig overordentlig villig paa al slags jord. Netop ved denne evne og ved sin fænomenale skyggetaalsomhet kan den virke til fortrængsel for bedre træslag og bli et vanskelig spørsmaal for den vestamerikanske forstmand.

Fig. 44. Western hemlock, 30 aar gammel, 15 m. høi. — Alert Bay, B. C.

Allerede i 20-aarsalderen bærer den rikelig med frø, og der findes nær sagt hvert aar frø i skog av western hemlock. Egentlige, store frøaar indtræffer med 2—3 aars mellemrum. De bare $^3/_4$″ 1″ lange kongler modnes i Britisk Columbia allerede i slutten av august samme aar som blomstringen.

Virket.

Western hemlock er først i den seneste tid blit efterspurt paa tømmermarkedet, men har nu paa flere steder vundet indpas som et av de bedste træslag hvad almindelig bygningsvirke angaar.

Som raamateriale til cellulose har det i længere tid været benyttet baade rent og blandet og er stadig mere og mere skattet. Det kan i denne forbindelse

anføres at man efter sulfitmetoden faar gjennemsnitlig 1,050 eng. pund lufttørret masse av 1 cord ved = 128 eng. fot^3 = ca. 3,584 m.^{3} løs masse. Dette er ubetydelig mere end hvad der kan opnaas av sitkagranen.

Veden er næsten hvit av farve og fibrene ikke svært synlige, men meget retløpende. Den er haard og sterk, men harpiksfattig og derfor ikke meget varig til utvendig bruk.

Fig. 45. Skog av western hemlock, sitkagran og osp, med hemlock som underskog. Nær Lakelse indenfor Prince Rupert, B.C.

Til gulver, dører, paneler, vinduer og andet indvendig bruk er den næsten like saa god som douglasgranen. Til undervandsarbeide er den udmerket og impregnert likesaa til sleepers.

Da den er uten smak er den et skattet virke til træemballage og kasser. Den er imidlertid tilbøielig til at sprække for spiker, hvorfor disse maa gjøres tynde. I denne henseende er den dog bedre end douglasgranen. Veden er let, specifik vegt 0.43 og altsaa noget tyngre end veden av sitkagran (sp.v. 0.38), men lettere end douglasgranen (sp.v. 0.51).

Med hensyn til styrkeforhold i grøn tilstand er det interessant at lægge merke til at den staar høiere end western larch. Sættes douglasgranen i denne henseende = 100 faar man

Douglas	= 100
Western hemlock	= 88
Western larch	= 81.7

Vekstydelse.

Western hemlock er paa god jordbund et hurtigvoksende træ og kommer i denne henseende nær op mot douglasgran og sitkagran, specielt hvad høideveksten

angaar. Naar man ser den langs kysten, især paa holmerne langs Britisk Columbias kyst, faar man imidlertid ikke indtrykket av noget hurtigvoksende træ. Dette kommer utvilsomt av den ofte mere end slette jordbund som karakteriserer dette strøk. Ser man den derimot i blanding med sitkagran og douglasgran, er forskjellen mellem disse to og hemlock ikke stor; dette gjælder dog høideveksten. Stammediametrene synes gjennemgaaende at holde sig noget mindre. I ungskog kan tykkelsestilveksten være meget god. Saaledes har jeg under gode jordbundsforhold fundet en vekst av tommen paa 2—3 aar og høider paa 15—20 m. i en alder paa 30—50 aar.

Mig bekjendt forefindes ingen paalidelige vekstundersøkelser over dette træ, men efter alt hvad jeg har set av det, nærer jeg ingen tvil om at det under god behandling vil høre til de størst masseproducerende pr. flatenhet. Den vil dog saavidt jeg kan skjønne aldrig naa douglas- og sitkagranen i denne henseende, — under ellers like forhold.

Nedenstaaende tilveksttabel er just ikke meget at gaa ut fra, men den er den eneste jeg er kommet over om hemlockens vekst i rent bestand under middels gode vekstforhold.

Alder i aar	Brysthøide diam. cm.	Høide i m.
50	30.7	28.8
100	43.2	39.6

Denne tabel stiller for mig western hemlock i et vel flatterende lys.

Fra Tyskland meddeles at den i en alder av 18 aar opnaar høider paa 10—12 m. og diam. av 17 cm.

Fra Danmark anføres at det største træ i en liten gruppe western hemlock, alder ca. 30 aar, maalte 16.2 m. høide og 22.5 cm. br.h.diam. Der tilføies at dette vakre træ opfordrer til videre forsøk.

Sygdommer og skader.

Det anføres om western hemlock at intet andet naaletræ paa Stillehavskysten er saa utsat for insekt- og sopangrep som dette. Man mener at dette for en del kan skyldes den tynde bark, vedens mangel paa harpiksstoffer, samt dens flatgaaende rotsystem. Dette sidste er skyld i en del vindfald. — De sopsygdommer som optræer, skyldes væsentlig *Trametes pini, Echinodontium* samt *Polyporus Schweinitzii.*

Man mener at i Washington næsten 25 % av al hemlock under 1 m.'s diam. er angrepet av sop og i Idaho mellem 40—100 %. Dette er visselig

for pessimistisk og refererer sig sikkert for en stor del til uthugne arealer. For den som har set hvordan vestamerikansk tømmerdrift farer frem med skogen, synes det som et under at ikke al gjenstaaende skog efter kort tid falder om eller forgaar av sop. Man skal erindre at al skog under 2 fot i br.h.diam. sættes igjen som ulønsom under de forhaandenværende driftsmaater, og ved disse trærs hjælp blir de svære tømmerstokker trukket over eller snarere gjennem jordbunden lange strækninger. Herunder blir røtter liggende bare, rives op og blotlægges ind til veden. — Hvorledes tror man det vilde gaa med vor norske gran under lignende forhold?

Men selv om vi til vort held er befriet for den vestamerikanske uhyggelige hugstmaate, maa det nok indrømmes at western hemlock hører til de trær som i likhet med norsk gran er særlig utsat for sopangrep. Det fik jeg hyppig indtryk av under mine reiser derborte.

Resumé.

Selv om man altsaa har grund til at befrygte sopangrep i skog av dette træslag, tror jeg dog ikke dette er tilstrækkelig grund til at holde det borte fra norsk skogbruk.

Særlig paa Vestlandet hvor løvskogen tar saadan overhaand, mener jeg at dette meget skyggetaalende træ kommer særlig vel med. Jeg gad se det løvtræbestand som evner at holde denne naaletræart ute. Videre maa dens evne til at taale vindslit og dens krav til saavel høi luftfugtighet som jordbundsfugtighet samt dens nøisomhet være saa værdifulde egenskaper at de aapner den en bred plads i det vest- og muligens ogsaa nordenfjeldske kystomraade.

Hertil kommer at det altid vil være let at skaffe tilstrækkelig og godt frø av den fra de steder hvorfra vi skal ha det.

4. Western Larch *(Larix occidentalis* Nutt.*)*.

Western larch eller den vestamerikanske lerk hører ogsaa til de store trær og opnaar høider paa optil ca. 60 m., sjeldnere endog 70 m., med stammetykkelse av 0.90—1.20 m., sjeldnere 2 m. I Britisk Columbia er den almindelig et træ paa mellem 30 og 48 m. med tykkelse fra 0.60 til 1.20 m. Den er den største og fornemste av alle amerikanske lerkearter og opnaar en alder av 600—700 aar.

Utbredelse.

Den vestamerikanske lerk har en forholdsvis begrænset utbredelse, idet den kun findes mellem ca. 51° n. b. i Britisk Columbia og ca. 44° n. b. i Idaho og

Oregon. Dens utbredelse er begrænset til fjeldegnene i det sydøstlige Britisk Columbia, hvor den utgjør 0.9 % av tømmerforraadet, det østlige Washington, det nordøstlige Oregon, det vestlige Montana og den nordlige halvdel av Idaho. I denne sidste stat naar den sin bedste utvikling. Gjennemgaaende findes den i samme høider som foregaaende art, mellem 600—2100 m. o. h.

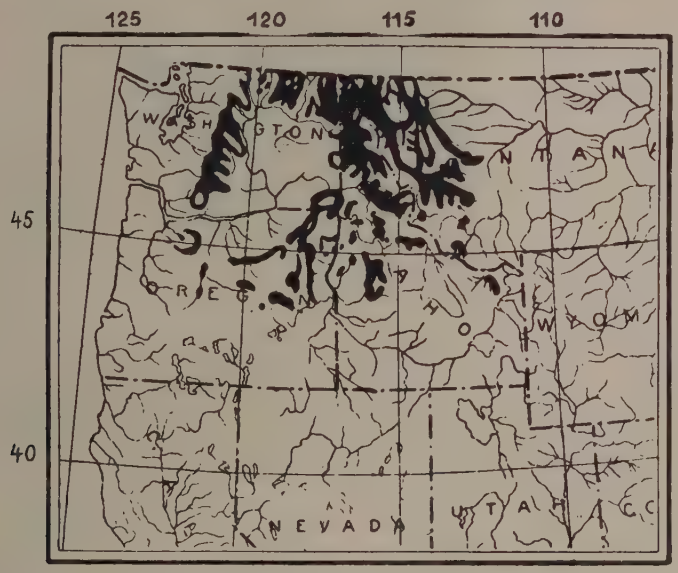


Fig. 46. Utbredelse av western larch i U. S. A. *(Larix occidentalis).*

Krav til jordbund og klima.

Den er ikke saa fordringsfuld som *Pinus monticola,* men for at naa sin bedste utvikling forlanger den dyp, lerblandet grusjord. Bedst liker den sig paa store elveterrasser eller i nord- og vestskrænter. Den findes ogsaa paa tørrere jord og høiere tilfjelds, men naar ikke her paa langt nær den utvikling.

Sit optimumvoksested har den i Idaho under nogenlunde de samme klimatiske forhold som western white pine *(Pinus monticola).* Somrene kan her være forholdsvis tørre og varme, op til ca. 37° C., medens vintrene er lange og kolde med temperaturer ned til ÷ 34° C. Den meste regn-nedbør falder vaar og høst, og dyp sne dækker jorden i vintertiden — ofte langt ut paa forsommeren. Nedbøren i dens optimumsomraade dreier sig om 500—762 mm. aarlig, sne indbefattet.

Som de europæiske lerkearter er ogsaa denne meget lyselskende og det i sterkere grad end western yellow pine; dette gjælder gjennem hele træets liv.

Stammens form.

Western larch er et meget vakkert træ, selv om den ikke naar op mot douglasgranen, sitkagran, *Abies grandis* og *Pinus monticola*. Stammen er meget jevn og cylindrisk og paa middelaldrende skog oftest grenfri over halvdelen eller indtil $^2/_3$ av sin længde. Roten er godt utviklet baade til sidene og i dybden og gjør træet motstandsdygtig mot vindslit.

Barken er ofte meget tyk og varierende fra 2″ til 12″ paa meget gamle trær. Western larch er ingen særlig god frøproducent, og frøaarene indtrær ofte med lange og uregelmæssige mellemrum. Frøet har en middels høi spireevne, men trænger rikelig med frisk fugtighet i jordbunden for at spire. Paa avbrændte arealer forynger lerken sig udmerket i likhet med *P. Murrayana* og findes derfor ofte blandet sammen med denne.

Virket.

Den vestamerikanske lerk avgir et adskillig bedre virke end alle andre amerikanske lerketrær. Veden er tung, sp.v. 0.66, haard, sterk og varig. Den har dog en slem tilbøielighet til at kaste, krymper sig noget og splitter let for spiker. Den er vanskelig at tørre og lagre.

I styrkeforhold kommer den, som grønt virke, efter douglasgranen og western hemlock. Hvis douglas sættes = 100, rangerer hemlock nr. 2 med 88 og western larch som nr. 3 med 81.7.

Virket har været litet efterspurt i Amerika, men dette skyldes vistnok mere feilagtig behandling under tørring og lagring end virkets kvalitet. Det brukes til bygningsarbeide, stolpemateriel og sleepers.

Vekstydelse.

Western larch hører som *P. monticola* ogsaa til de hurtigvoksende træslag, omend den vistnok ikke maa sidestilles med denne. Den største høidevekst sies at finde sted i alderen mellem 10—30 aar, medens diameterveksten skal være størst mellem det 20. og 50. aar. I Idaho, langs Priest River, regner man at træet gjennemsnitlig naar 12″ diam. ved ca. 100 aar.

Nedenstaaende tabel som er opsat av *T. S. Rockwell,* Forest Examiner, paa grundlag av 26 prøveflater av forskjellig størrelse og av forskjellig alder, er velvilligst tilstillet mig av chefen for forsøksvæsenet i distrikt I, Mr. *D. R. Brewster,* Missoula.

Fig. 47. 50-aars bestand av Western larch (Larix occidentalis), Benton flat, Priest River experiment Station. Kaniksu Nat. Forest, Idaho.

Fig. 48. Tilvenstre i forgrunden Western larch (Larix occidentalis), tilhøire Western White Pine (Pinus monticola); desuten Thuja plicata. Kaniksu National Park, Idaho.

Tab. 11. Vekstydelse av *Larix occidentalis.*
(Efter *J. S. Rockwell.*)

Alder i aar	Antal trær pr. ha	Grundflatesum i m.²	Gjennemsnits-diam. i cm.	Gjennemsnits-høide i m.	Kubikmasse i m.³ pr. ha.
30	1500	31.17	10.6	15.75	210
40	1250	39.05	14.2	20.02	280
50	1087	45.57	17.2	23.68	350
60	937	50.00	21.0	27.03	420
70	825	54.17	24.3	29.77	490
80	725	57.42	27.9	32.51	560
90	650	60.20	30.9	34.64	630
100	617	62.5	34.2	36.47	693
110	537	64.62	37.5	38.30	749
120	500	67.17	40.6	39.81	795

Tabellen er anført som en maksimal ydelse. Mr. *Rockwell* sier dog i en følgeskrivelse at det maa anses sikkert at western larch paa bedste sort jordbund vil kunne gi betragtelig mere end hvad ovenstaaende tabel viser.

Jeg fik mig ogsaa overlatt en tabel for gjennemsnitsydelse, men hitsætter med vilje ikke denne, da jeg mener at bygget paa urørte bestand som disse tabeller er, vil maksimaltabellen allikevel ligge langt nærmere gjennemsnittet. Jeg føler mig forvisset om at dette træ skal kunne bringes op i langt større avkastning. Det har i denne forbindelse sin store interesse at sammenligne denne tabel med gjennemsnitstabellen for western white pine som ses at opvise den dobbelte avkastning. Begge disse tabeller er utregnet av den samme mand.

Hvilken værdi man nu end vil tillægge disse tabeller, er der dog efter min mening ingen tvil om at begge de to sidstnævnte arter er meget mere hurtigvoksende end vore to naaletræer.

Til fordel for western larch taler ogsaa den ting at den i hvert fald i de første 100 aar er litet utsat for sygdommer av nogen art. Mot vindskade er den som tidligere nævnt ogsaa meget motstandsdygtig.

Resumé.

Trods sin tilsyneladende fordringsfuldhet m. h. til jordbunden er der dog ingen tvil om at vi kan skaffe den fuldt brukbar jord, og naar hertil tas i betragtning dens gode vekst, gode virke og motstandsdygtighet like overfor skader og sygdommer, synes alt at tale for at den maa gis en bred plads i vort forsøksvæsen.

Det vil være naturlig om dette træ faar sin største betydning i det østlandske skogbruk, men det synes ogsaa rimelig at det med fordel maa kunne forsøkes over store deler av det indre Sør- og Vest-Norge. La os i denne forbindelse erindre den fænomenale og utholdende vekst som baade den europæiske og sibiriske lerk viser i vestlandske plantninger.

Hvad der vil falde vanskelig med denne art, er anskaffelsen av tilstrækkelig frø fra passende lokaliteter. Det vil ogsaa bli dyrt frø. Men nogen av disse vanskeligheter vil sikkert kunne avhjælpes ved et forstaaelsesfuldt samarbeide med det amerikanske og canadiske forstvæsen.

5. Shore pine *(Pinus contorta* Dougl.). Lodgepole pine *(P. contorta* var. *Murrayana* Engelm.).

Botanikere som har ofret disse 2 arter et indgaaende studium, har ikke formaadd at finde forskjelligheter som skulde retfærdiggjøre en opstillen av 2 botaniske arter. Paa grundlag av de iagttagelser jeg har hat anledning til at gjøre over disse 2 (?) arter, tør jeg selvfølgelig intet uttale om dette forhold. Kun tør jeg si at for mig staar det som det mest rimelige at her kun er tale om én art, og for lethets skyld vil jeg saa kalde kystformen „Shore pine" og fjeldformen „Lodgepole pine".

Den i forstmester Storms stipendieberetning (1911) fremsatte teori at *P. contorta,* som det meget ældre træslag, er blit fortrængt fra kysttraktene av de større og mere skyggetaalende naaletrær, synes jeg har meget for sig.

At *P. contorta* har formaadd at hævde sin plads i fjeldtraktene synes let forklarlig. Imidlertid faar spørsmaalets botaniske side staa hen.

Denne furuart har et ganske enormt utbredelsesomraade og er i fjeldtraktene en av de almindeligst forekommende. Den findes fra ca. 64° n. b. helt syd til ca. 30° n. b. og fra havet i vest til forbi staten Wyoming i øst.

A. Kystformen — shore pine *(P. contorta).*

Om denne er intet at meddele utover at den har været mig en eneste stor skuffelse. Efter de enestaaende resultater i Skagens klitplantage (1911) hadde jeg ventet at finde en haardfør, hurtigvoksende furuart. Imidlertid fandt jeg den kun paa de sletteste voksesteder, som myr, grundlændt berg og lignende og som et yderst mislig utseende træ. Sjelden saa jeg den over 8—10 m. høi eller over 15 cm.—21 cm. diam. i brysthøide. Den var kvistet, viste daarlig vekst og var

Fig. 49. Utbredelse av lodgepole-pine og shore-pine.
(Pinus Murrayana og *P. contorta).*

ofte buskformet. Amerikanerne kalder den ogsaa ofte for scrub pine — et udmerket navn.

I flere haandbøker staar der anført at den naar sin bedste utvikling paa sandjord nær kysten. Jeg saa den ogsaa paa denslags lokaliteter; men det var det samme sørgelige billede. Øst for Portland i Oregon like utenfor byen staar der et litet holt av den, det eneste som de derværende forstmænd kunde anvise mig som nogenlunde let at komme til, og fotografiet av dette lille bestand taler for sig selv (fig. 50). Med hvem jeg end talte av amerikanske og canadiske forstmænd om *Pinus contorta,* det var altid samme svar at faa — et skuldertræk. Jeg saa den ofte i Washington, opover hele Britisk Columbias kyst og i det sydøstlige Alaska, ja like op mot Sitka, men utseendet var stadig det samme. Sikkert er det ogsaa at den i disse strøk ikke har nogen kommerciel værdi.

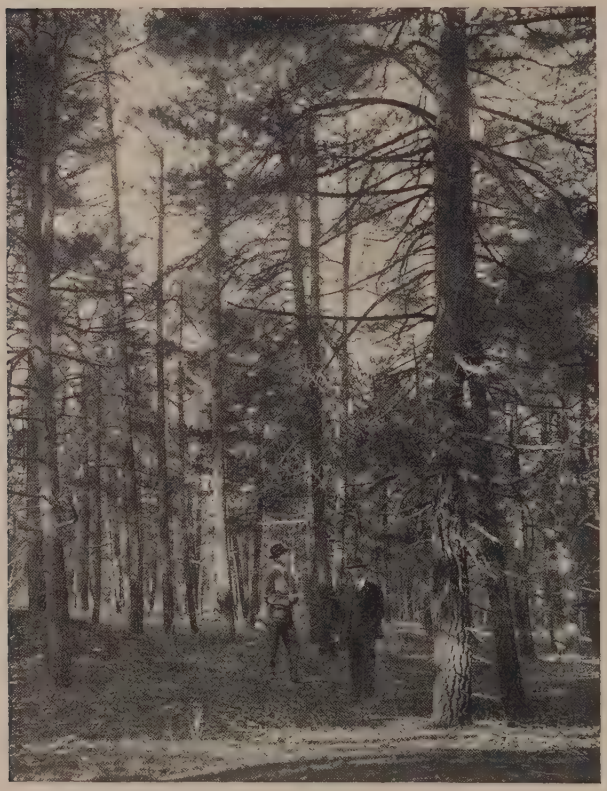


Fig. 50. Shore pine *(Pinus contorta),* utenfor Portland, Ore.

Og allikevel, med dens vekst i Skagens klitplantager for øie og i betragtning av den mulighet at den trods alt slegter paa sin halvbror i Rocky Mountains, er jeg ikke istand til helt at se bort fra den i vort forsøksarbeide. Men stammer *P. contorta* paa Skagen fra kystformen?

B. Fjeldformen — lodgepole pine *(P. contorta* var. *Murrayana* Engelm.*)*

Denne er den andens rene motsætning. I hvert fald spiller den ved sin vide forekomst som skogdannende træ, sin slanke kvistrene stamme og sin gode ved en meget stor økonomisk rolle. Selv med sine forholdsvis smaa dimensioner har den dog formaadd at avtvinge sig respekt hos det ellers kræsne

amerikanske forstvæsen. Kanske er grunden den at den findes i saa store, rene bestand at den ikke er at komme forbi, eller kanske grunden er at den er særlig almindelig i et av verdens største kobbergrubedistrikter. Nok er det at det amerikanske forstvæsen har nedlagt et forholdsvis langt større arbeide for dette træ end for den langt vigtigere douglasgran.

Pinus Murrayana danner overalt i fjeldtraktene store skoger mellem de ovenfor omtalte breddegrader og i høider over havet fra ca. 600 m. til ca. 3400 m. o. h.

I Britisk Columbia finder man det i kommerciel henseende værdifuldeste tømmer mellem 1000 og 1500 m., i Montana mellem 1800 og 2500 m., i Wyoming mellem 2100 og 2700 m. og i Colorado mellem 2200 og 2800 m. o. h.

I fugtigere strøk av Idaho, Washington og Oregon gaar den ned til ca. 600 m. o. h. Den gaar som regel høiere op paa fjeldkjedenes østside end paa vestsiden.

Det er ikke noget stort træ. Almindelig opnaar det en størrelse av 18—24 m.'s høide og 20—36 cm.'s diam. ved en alder av 140 aar. Ikke helt sjeldne er dog trær av 25 m.'s høide og 50 cm.'s diam. Et av de største trær som er fundet maalte 34 m. med en brysthøidediam. av 69 cm.

Alderen overstiger sjelden 250 aar, men bestand paa 450 aar er dog paatruffet.

Krav til jordbund og klima.

Pinus Murrayana liker sig bedst paa dyp, frisk, muldholdig jord, men findes almindeligst paa grusjord tilstrækkelig blandet med ler i dalbundene. Stiv lerjord liker den ikke, og heller ikke synes den om for kalkholdig jord. Jord med granit som undergrund liker den godt. Den maa snarere regnes blandt de nøisomme træslag end blandt de fordringsfulde.

Den er ikke forvænt med nedbør i de strøk hvor den har sin bedste utvikling. Her regner man med ned til 457 mm., men den bedste vekst findes først naar nedbøren overstiger 533 mm. En stor del av denne nedbør falder som sne. Det meste av nedbøren kommer dog i mai og juni. Den aarlige middeltemperatur varierer mellem ÷ 3.3° C. og 7.2° C. og kan i de fleste strøk sættes til 2.8° C. Som ventelig kan være, er der et stort sprang mellem minimumstemperaturen og maksimumstemperaturen inden dens vokseomraade. Den første kan gaa ned til ÷ 48° C. og den anden op til 37° C. Frost optrær saa sent som indtil midten av juni de fleste steder og kan ventes om høsten saa tidlig som i begyndelsen av september. Sne dækker ofte grunden til midt i juni.

Man vil av det ovennævnte forstaa at vegetationstiden er meget kort, men som regel er den tør og varm. Med hensyn til lys taaler *Pinus Murrayana* ikke overskygning, men meget sideskygge. Den kan vokse op i saa tætte, likealdrede

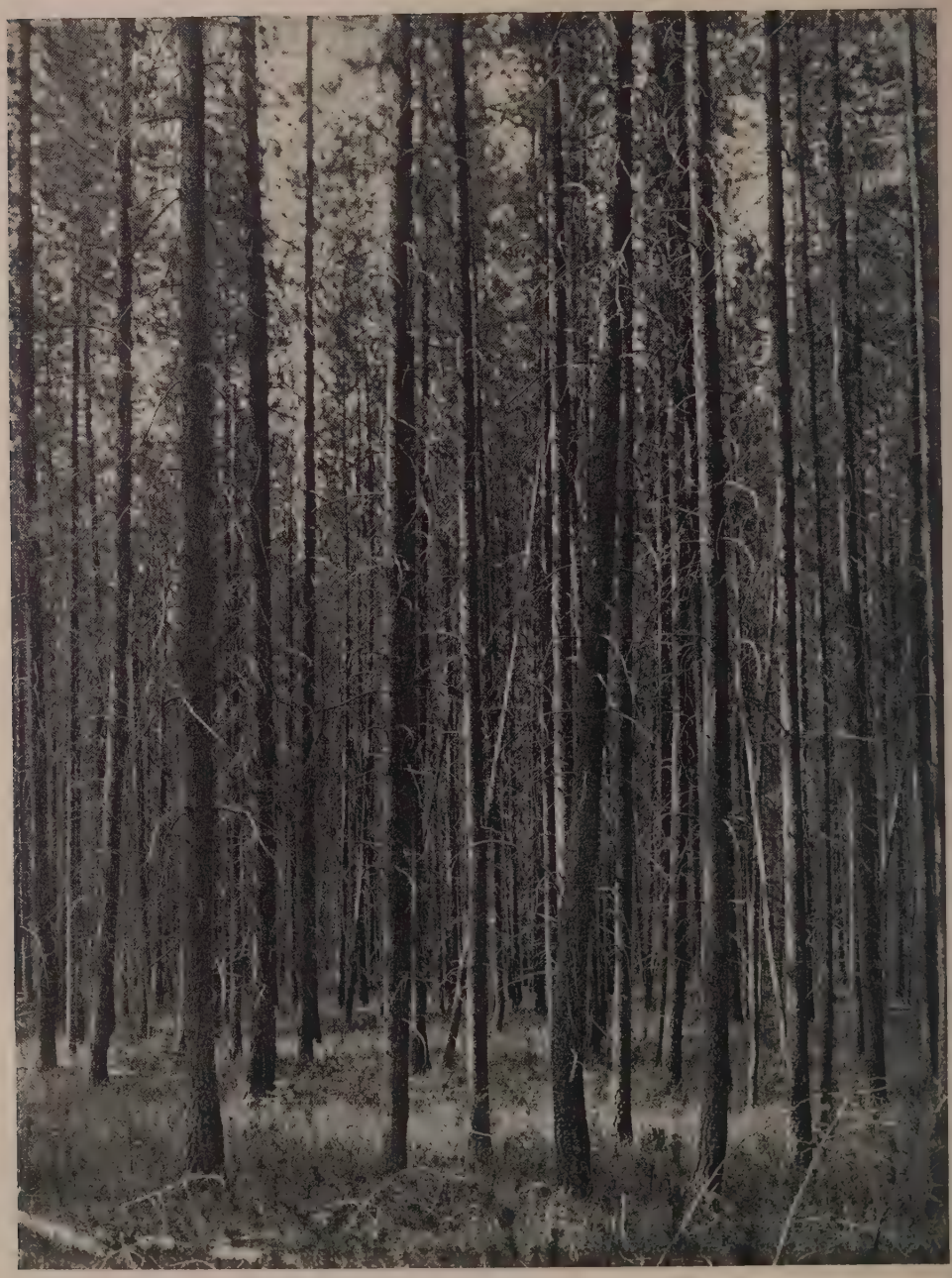


Fig. 51. Forholdsvis aapent bestand av lodgepole pine *(Pinus Murrayana)*. Kootenai County, Kaniksu National Forest, Idaho.

Fig. 52. Skog av *Pinus Murrayana*, ca. 100 aar gammel og 1800 m. o. h. Deerlodge National Forest, Montana.

bestand, at det bokstavelig talt er vanskelig at finde vei mellem stammene. I motsætning til vor furu har den en fabelagtig evne til fornyet vekst efter at være indeklemt i aarrækker. Som eksempel paa hvor tæt den kan optræ, kan nævnes at der paa 1 acre (4 maal) fandtes 101 000 levende trær, 70 aar gamle. Dette svarer til ca. 252 500 pr. ha. De fleste „trær" var 3 cm. tykke i roten og 1—1.5 m. høie. De største trær var 2.5 m. høie og 5 cm. tykke. Sammen med disse levende fandtes 79 000 døde pr. acre = 197 000 pr. ha. Alt i alt 449 500 „trær" pr. ha. (*D. T. Mason*, Bulletin nr. 154).

Som eksempel paa dens evne til at sætte fornyet vekst, kan anføres at et saadant „træ" som hadde staat sidetrykket i 94 aar, blev fristillet ved tyndingshugst og efter 16 aars forløp naadde en tykkelse av 5.06 tommer og en høide av 25 fot, mens tallene oprindelig var henholdsvis 1.44 og 15.

Stammens form.

Stammens form er vakker, cylindrisk og jevnt avfaldende. Selv rensningen foregaar grundig, og de tynde grener efterlater kun smaa kvist som fort overvokses. Kronen er i forholdsvis tæt bestand forbausende smal og symmetrisk og

dækker sjelden mere end $^1/_3$—$^1/_4$ av stammelængden. Barken er tynd, sjelden mere end 1″ tyk.

I ikke alt for tæt stilling bærer denne furu frø allerede i 15—20 aars alderen, i tættere stilling først ved 40—50 aars alderen. Man har fundet kongler paa kun

Fig. 53. Fjeldskog av *Pinus Murrayana*, ca. 140 aar gammel og nær 2000 m. o. h. — Deerlodge National Forest, Montana.

5 aar gamle (?) „trær", og omhyggelige forsøk har vist at frøet i hvert fald av kun 10 aar gamle trær har hat fuldt saa stor spireevne som frø hentet fra ældre skog. Det er almindelig at trær som staar frit, bærer rikelig med frø hvert aar. *Murrayana*-konglene har den eiendommelighet at de kan forbli sittende paa grenene gjennem mange aar. Jeg har saaledes kunnet tælle 22 aars uavbrutt konglebæring. Dog regner man at særlig rike kongleaar optrær med 2—3 aars mellemrum.

Konglene modnes sent i august eller først i september. Men meget ofte hænder det at konglene ikke aapner sig, og man har fundet slike, like indtil 75—80 aar gamle „hele" kongler; disse er da for en del fastvokset i veden.

I gode aar vil dog hovedmængden av kongler aapnes, saa frøet kan slippe ut. Frøets spireevne ligger mellem 65—70 %.

I det hele maa man si at *Murrayana*-furuen forynger sig tilfredsstillende.

Virket.

Veden er retkløvet og av god kvalitet. Av farve er den hvit til gulbrun med et noget mere rødlig skjær i kjerneveden. Virket er ikke saa harpiksrikt som *Pinus ponderosa's*, men mere harpiksrikt end hos *Pinus monticola* og *P. strobus*.

Vedens egenvegt i ovnstørret tilstand er 0.48, og dens vegt varierer fra 25—30 eng. pund pr. fot³.

Veden er forholdsvis løs og ligner i denne henseende *Picea canadensis*. Den er ikke saa sterk som f. eks. douglasgranens, men praktisk talt like god som *P. ponderosa's* og bedre end *Picea Engelmanni's* eller *Abies lasiocarpa's*.

Som telefonstolper overgaar den i styrke *Thuja plicata*, men er selvsagt denne underlegen i varighet. Virket er først og fremst benyttet som minetømmer og sleepers. Som tømmer har det ikke stor anvendelse, men dette skyldes ikke saa meget virket som amerikaneren selv. Det leverer en god træmasse, godt skikket til avispapir.

Vekstydelse.

P. Murrayana har en meget stor utbredelse, og man regner at den i 25 av U. S. A.'s skog-eiendommer, hvor den danner det vigtigste virke, indtar et areal av ca. 3 600 000 ha., medens den i andre 45 skogkomplekser, hvor den ikke spiller den rolle, dog indtar et areal av ca. 2 400 000 ha eller tilsammen ca. 6 000 000 ha.

I Britisk Columbias tømmerforraad indgaar den med 3½ %. Regner man kun med den „tørre" del av Britisk Columbia blir det 8.9 %.

Paa grund av den store betydning som denne furuart har, er den forholdsvis nøie undersøkt, og jeg er derfor glædeligvis istand til at gi nogen faa oplysninger om dens avkastning.

Nedenfor skal først gis en oversigt over hvad man kan regne med paa bedste jordbund og med saakaldte „normale" bestand. Ved slike forstaaes i

Anm.: Til nærmere forklaring av hvad der menes med „normale" bestand kan anføres at man tænker sig det forekommende naturlige bestand behandlet med tyndingshugster som levner 2500 stammer ved 10 aars alder, 1250 ved 30 aar, 750 ved 90 aar og 625 ved 140 aars alder.

Tabel 12 er fremkommet paa grundlag av tabel 13 hvori er utvalgt alle forsøksflater hvor stammeantallet ligger nærmest det „normale". Tabel 13 er bygget paa undersøkelser over et stort antal naturlig opvoksede bestand.

marken utsøkte bestand med et træantal som er et resultat av teoretiske beregninger og ikke fremkommet som resultat efter rationel skogbehandling.

Tabellen er utregnet paa grundlag av saadanne „normale“ bestand.

Tabel 12. Kubikmassetabel for *Pinus Murrayana*. „Normale“ bestand I bonitet, Montana.
(Tabellen er hentet fra **D. T. Mason,** Bulletin nr. 154.)

Alder	Kubikmasse	Periodisk tilvekst	Alder	Kubikmasse	Periodisk tilvekst
Aar	m³. ha.	m.³ ha.	Aar	m.³ pr. ha.	m.³ ha.
10	10.5	10.5	80	402.6	59
20	31.5	21.0	90	445.0	43
30	66.5	35.0	100	486.0	41
40	133.0	66.5	110	504.0	18
50	213.5	**80.5**	120	521.5	17.5
60	280.0	66.5	130	532.0	10.5
70	343.0	63.0	140	542.5	10.5

Tabel 13. Gjennemsnitlig avkastning pr. ha. av tætte naturlige bestand *av P. Murrayana* paa 1ste klasse jord, Deerlodge National Forest ca. 1800—2000 meter ovor havet, Montana.
(D. T. Mason, Bulletin 154).

Alder i aar	Grundflate-sum	Antal trær pr. ha.		Gjennemsn. diam. i br. h.	Gjen.sn. høide	Kubikmasse	
		Det hele bestand [1])	Hoved-bestand [2])				Periodisk tilvekst
	m.²			cm.	m.	m.³	m.³
40	25.70	3875	125	17.7	10.9	98.0	—
50	29.75	3125	437	19.0	13.8	157·5	59.5
60	33.43	2500	562	19.5	16.8	217.0	59.5
70	36.25	2062	637	20.5	18.0	266.0	49.0
80	38.60	1812	700	21.5	19.2	304.5	38.5
90	40.45	1625	750	22.3	19.8	343.0	38.5
100	41.85	1500	800	22.9	20.4	378.0	35.0
110	42.77	1332	825	23.9	21.0	406.5	28.5
120	43.72	1250	862	24.4	21.6	429.0	22.5
130	44.62	1150	875	25.4	22.2	458.5	29.5
140	45.10	1075	887	26.1	22.5	479.5	21.0

[1]) Indbefatter alle trær som holder 7.6 cm. og mere i brysthøide.
[2]) Indbefatter alle trær som holder 17.7 cm. og mere i brysthøide.

Det erkjendes av amerikanske forstmænd at disse tabeller ikke gir et nøiagtig uttryk for hvad denne furuart virkelig kan yde pr. flateenhet, og man er opmerksom paa at man ved rationel behandling kan hæve avkastningen ganske betydelig.

Imidlertid kan man vel trygt si at de „naturlige" bestand gir et ganske godt og tilfredsstillende resultat, alle forhold tat i betragtning. Naar man saaledes kan faa 304 m.^{3} i 80 aars alder i fjeldskog og dertil saa vakkert tømmer, maa man være tilfreds.

For at gi en idé om *P. Murrayanas* vakre form hitsættes nedenstaaende tabel hentet fra samme kilde.

Tabel 14. Avsmalningstabel for *P. Murrayana* 21 m. høi i alm. tæt stilling.
Deerlodge N. F., Montana.

Diam. i br.h. i cm.	Høide over grunden i m.						Av-smalning pr. meter
	3 m.	6 m.	9 m.	12 m.	15 m.	18 m.	
25.4	23.6	21.5	19.4	16.4	12.9	9.6	0.9
30.5	27.9	24.8	22.0	18.9	14.9	10.3	1.10
35.6	32.2	28.4	25.0	21.5	16.7	11.3	1.40
40.6	36.7	32.1	28.4	23.8	18.2	12.3	1.60
45.7	41.6	36.2	31.4	25.9	19.4	13.2	1.90
50.8	45.9	39.8	34.2	28.1	20.8	13.9	2.10

Sygdommer og skader.

P. Murrayanna er ikke utsat for mange sygdommer eller skader. *Trametes pini* og *Polyperus Schweinitzii* hører til de almindeligste sopsygdommer hos dette træ, men i al den skog jeg saa, blev jeg ikke opmerksom paa særlig ondartede angrep.

Fra paalidelig hold anføres dog at man i overmoden skog kan finde fra 7—10 % angrepet av en eller begge disse 2 nævnte sopper i en saadan grad at trærne er værdiløse.

To sopper som angriper naalene, er ogsaa forholdsvis almindelige, men av liten eller ingen betydning.

Træet er meget motstandsdygtig mot vind. Rigtignok anføres av amerikanske forstmænd at man skal være meget forsigtig med hugst i ældre urørte bestand, men dette er vel ikke mere end man kan vente. Erfaring fra tyndingshugster har ogsaa vist at det blir et meget stormfast træ, som udmerket egner sig til frøtræstillingshugster.

Paa grund av den tildels overordentlig tætte stilling den kan vokse op i, hænder det at solen kan gjøre skade paa den under pludselig fristilling. Barken

er som nævnt tynd, i tætte bestand som almindelig granbark, og skaden arter sig ganske paa samme maate.

Resumé.

Pinus contorta var. *Murrayana* er som man vil forstaa intet stort træ. Den er haardfør og skyggetaalende, en egenskap som kommer godt med i utsatte strøk. Den har en vakker form og en hurtig vekst. Dens virke er godt og vel brukbart til mange formaal. Den er nøisom.

Alt sammenlagt staar det for mig som om vi her har et av de for os vigtigste trær.

Paa grund av dens enorme utbredelsesomraade i sit hjemland, vil det falde relativt let at faa frø fra de strøk man ønsker, og det maa formodes at den ogsaa her hjemme kan benyttes over store arealer. Først og fremst maa den ventes at kunne faa betydning i det sydlige Norges fjeldtrakter og Nordlands dalfører, men det vil forhaabentlig heller ikke være utelukket at man kan faa frø fra omraader som tilsvarer vestnorske forhold. Som det optrær i sit hjemland har dog hele træet et typisk kontinentalt præg, og jeg tror derfor det har en større fremtid for sig i vore østlandske fjeldtrakter end i vort kystland.

At det bør gis en forholdsvis bred plads i vort forsøksvæsen synes klart. Jeg vil anbefale det hertil paa det bedste.

6. Western Red Cedar (*Thuja plicata* Donn. 1824 = *Thuja gigantea* Nutt. 1854).

Denne storvoksne art er ogsaa et overordentlig almindelig indblandingstræslag og gjør sig særlig gjældende ved sine ofte enorme stammetykkelser. Navnet „red" cedar peker hen paa kjernevedens røde farve. Den har for tiden større kommerciel betydning end western hemlock, men naar ikke saa langt mot nord som denne.

Utbredelse.

Spredt findes red cedar til Sitka, men naar undtages det sydøstligste hjørne, er den ikke almindelig i Alaska.

I Britisk Columbia er den derimot meget almindelig og utgjør ca. 22 % av det hele skogforraad. Den findes her væsentligst langs kysten og paa øene, forsvinder saa fra de centrale landsdeler for atter at optræ i statens sydøstlige hjørne. Paa de østlige skraaninger av Rocky Mountains er den ukjendt. I Britisk Columbia findes den fra havets nivaa op til 1800 m. o. h.

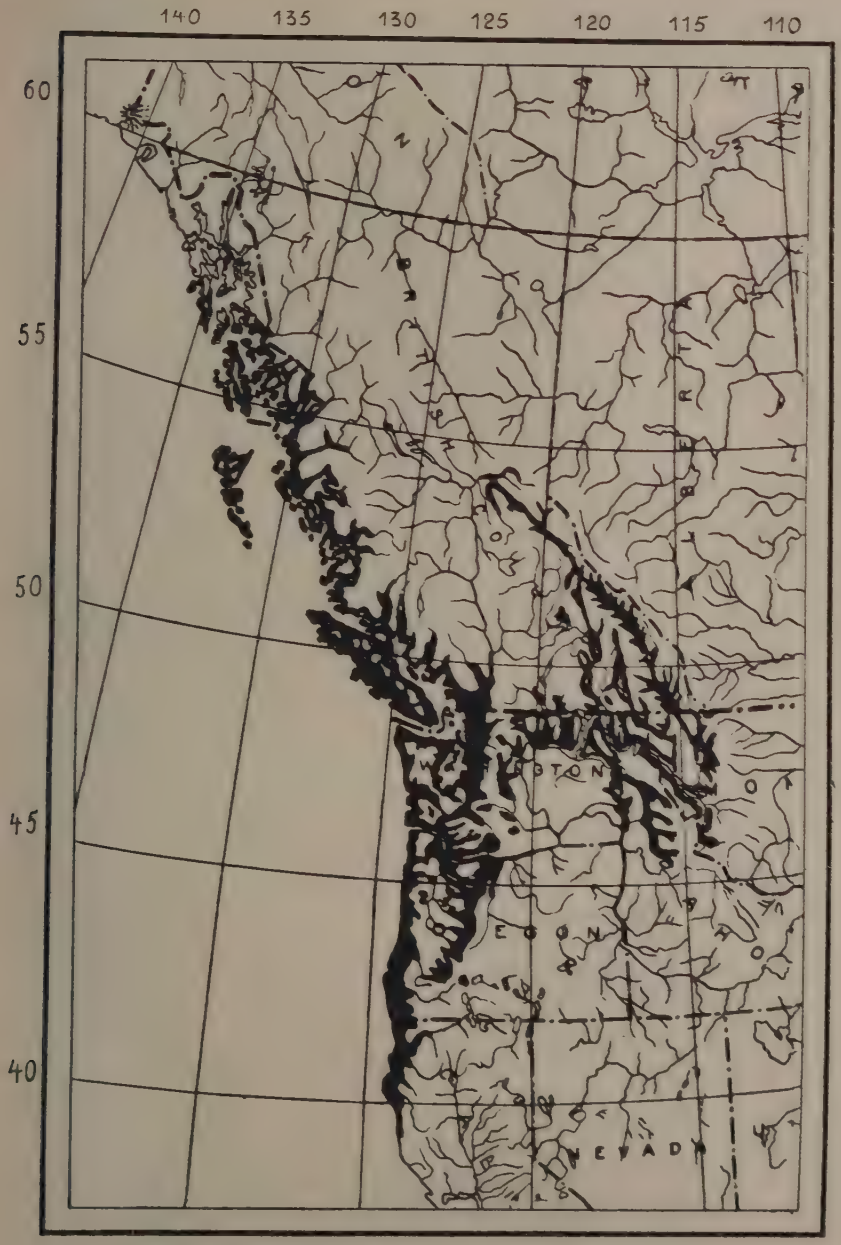


Fig. 54. Utbredelse av Western Red Cedar *(Thuja plicata)*.

Over næsten hele Washington er den almindelig og findes fra havet til ca. 1600 m. op i fjeldene. I Oregon gaar den høiere og er fundet op til ca. 2200 m. o. h.

Dens sydgrænse falder ved Cape Mendocino i Californien.

Videre findes den spredt i Idaho og det nordvestlige Montana i disse staters fugtigste deler.

Men ogsaa denne art hører Stillehavskysten til og er langt mere almindelig like ved kysten og paa de mot havet vendende skraaninger end paa de østvendte fjeldsider.

Krav til jordbund og klima.

Man maa si at red cedar er et nøisomt træ og nøisommere end de foregaaende arter, i hvert fald douglasgranen og sitkagranen. Den finder sig saaledes langt bedre til rette paa sur bund end selv hemlock. Bedst liker den sig dog paa dyp porøs jord, paa elvesletter og i dalfører. Allikevel gir den en forbausende utvikling ogsaa paa grund jord selv i den mest utsatte beliggenhet, naar bare nedbøren og dermed fugtighetsforholdene er tilfredsstillende for den.

Det synes ofte utrolig hvor meget fugtighet den kan utholde i jordbunden, og dens utprægede krav i denne retning er vel grunden til at den ikke findes i de tørre landsdeler.

Det fremgaar allerede av det ovenstaaende at den stiller nogenlunde de samme krav til nedbøren og fugtighetsforholdene som western hemlock og sitkagran, men trives bedre end disse paa utsatte steder. Den er altsaa haardførere.

Dens skyggetaalsomhet kan i hvert fald sidestilles med western hemlock, selv om den ikke overgaar denne. Likesom western hemlock bevarer den evnen til at sætte fornyet vekst efter undertrykkelse gjennem decennier.

Sammen med hemlock findes den særlig almindelig som underbestand, men optrær ogsaa i de høiere kroneklasser, selv om den ikke naar de foregaaende træslags store høider.

Stammens form.

Red cedar blir i almindelighet et træ paa ca. 45—50 m.'s høide med en brysthøidediameter av 1—3 m. Sjeldnere optrær den med 60 m.'s høide og en stammediam. av 5 m. og derover. Stammens form er særlig i ældre alder sterkt konisk og fra et forstlig synspunkt set slet. Formen er dog langt bedre i unge, tæt opvoksende bestand, men ogsaa her gjør den koniske form sig sterkt gjældende. Dens typiske form er en svær rotutsvelling, ofte $^1/_3$ til saa tyk som br.h.diam., og ovenfor denne en hurtig avsmalende stamme med lang svaiende top.

Fig. 55. Red Cedar (Thuja plicata). Elbe—Eatonville, Pierce County, Washington.

Den kvister sig daarlig, og de uregelmæssig stillede grener findes, især paa store gamle trær, av og til helt ned til jorden.

Først efter at træet har naadd 15—25 m.'s høide og 18—20 tommer i brysthøidediameter begynder selvrensningen i tætte bestand, men den foregaar sent

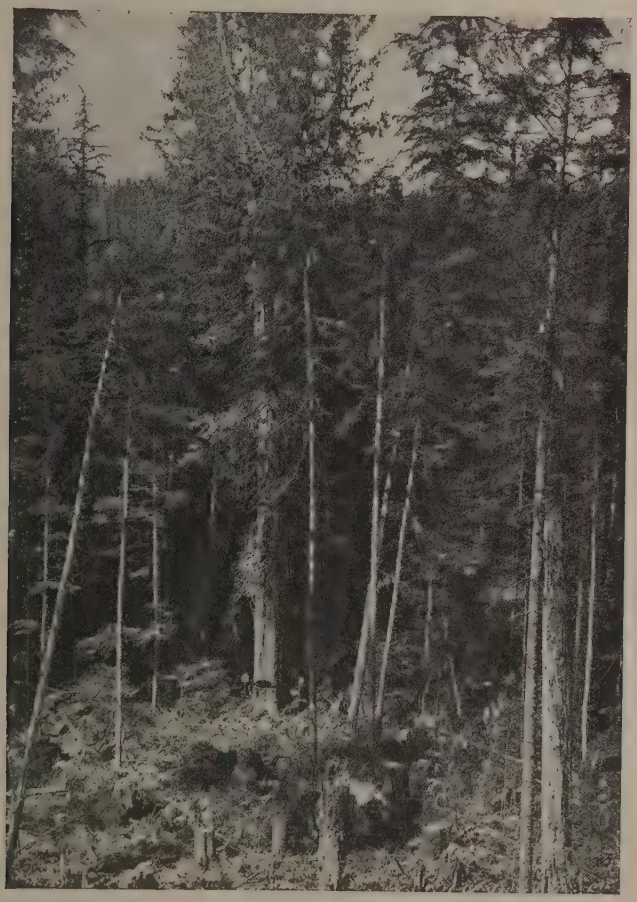


Fig. 56. Fældning av *Thuja plicata*. — Broughton Island, B. C.

og uregelmæssig. Særlig i nærheten av havet sitter grenene længe paa. I ældre alder blir cedaren som regel indhul.

Barken er tynd, selv paa meget gamle trær ikke mere end 1 tomme tyk. Farven vakkert rødbrun, paa ældre trær med et graalig anstrøk. Den er fra tidlig alder opsprukken paa langs, og her og der forbundet ved tversprækker som gaar paa skraa. Utseendet minder om et fletverk. Basten kan flekkes av i lange baand og brukes av indianeren til teppefletning.

Red cedar bærer hvert aar rikelig med frø, men egentlige, store frøaar forekommer med uregelmæssige mellemrum. Frøet modnes allerede i august—september og spirer villig, ofte allerede samme høst. Baade denne og western hemlock spirer villig paa gamle henraatnede stubber og stammer, og helt almindelig

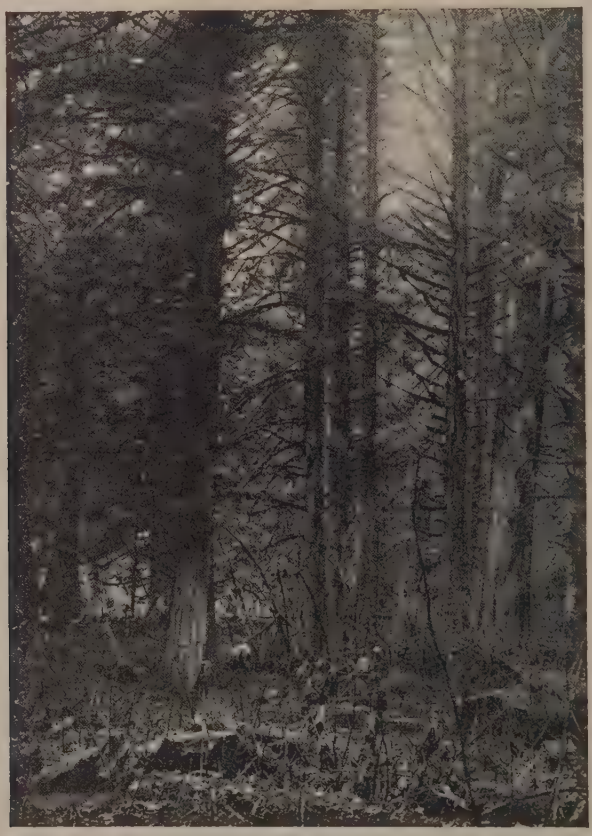


Fig. 57. Gammel skog av *Thuja plicata*. Bella Coola, B. C.

er det at se en hel „storskog" i en gammel stubbe eller ovenpaa en svær stamme.

Roten er dyptgaaende og godt utviklet til sidene, og det er derfor et stormfast træ.

Den kan bli meget gammel, op til 700 à 800 aar.

Virket.

Kjerneveden, som er rød til rødbrun, indtar en bred plads; ofte er splinten kun 1 tomme tyk eller endnu mindre. Selv paa meget store, gamle trær er det sjelden at yten er mere end 2 tommer tyk. Denne har en meget lys, ofte helt hvit farve.

Veden er let (sp.v. 0.38) og bløt og ikke særlig sterk. Den har en sterk aromatisk lugt. Fibrene er i høi grad likeløpende, hvad der gjør den meget let kløvbar. Herved er den blit meget nyttig for indianeren og nybyggeren som ved hjælp av øks og kile er istand til at splitte op store, flere fot brede bord av indtil 1—2 tommers tykkelse. Disse brukes saa til bygning av hus og til dører.

Veden er særdeles varig. Som eksempel herpaa kan nævnes at jeg et sted ved kysten, Broughton Island, fandt et gammelt vindfald, hvis alder jeg anslog til 700 aar. Over dette, med en rotgren paa hver side, hadde en 350 aar gammel hemlock sin plads. Kjerneveden hos dette saaledes bevislig mindst 350 aar gamle vindfald hadde ikke tat nævneværdig skade, mens yten var formuldet. Træet, som var en kjæmpe blev saget op i 32 fot langt tømmer, og formanden for skogdriften mente at det vilde komme op i første klasse under sorteringen.

Denne vedens utrolige varighet gjør det særlig skikket til shingels, som ogsaa er dens vigtigste anvendelse. Ellers benyttes virket til utvendig klædning og til stolper, vandførende tømmerrender, baatbygning, musikinstrumenter, indvendig panel m. m. m. Indianeren bruker det ogsaa som sit vigtigste canovirke.

Veden hverken kaster, krymper eller sprækker og holder maling og fernis bedre end noget andet naaletræ. Hadde ikke veden været saa bløt, vilde det været et sjeldent sleepersmateriale.

Veden er ganske harpiksfri.

Vekstydelse.

Som med den foregaaende saa ogsaa med denne art, der foreligger ingen tilvekstundersøkelse. I hvert fald har jeg ikke været istand til at opspore nogen. Noget rent bestand av red cedar i passende alder og dimension for maaling har jeg heller ikke paatruffet. Som tidligere nævnt, er det ikke hver dag at man paatræffer ungskog i vestamerikansk urskog. Indblandet i andre bestand er det ogsaa særlig vanskelig at bedømme, da det ofte synes opvokset som underbestand.

En ting er imidlertid sikker at den ikke naar nogen av de foregaaende arter med hensyn til høidevekst. Hvad diameter-tilveksten angaar, tør jeg intet sikkert uttale om den, men jeg tror at red cedar i saa henseende overgaar western hemlock. Hvorom alting er, maa den ansees for et hurtigvoksende træslag, og jeg skulde tro at den kan opvise næsten saa store kubikmasser pr. flateenhet som western hemlock.

Fra Tyskland har man eksempel paa en 26 aar gammel plantning, som med 2584 stammer pr. ha. viser en grundflatesum av 35.98 m.^{2}, middeldiameter 13,3 cm., middelhøide 12,2 m. og kubikmasse av 163,4 m.^{3}.

I Danmark gis der eksempler paa 35 aar gml. individer som holder en diameter fra 19 cm.—30.5 cm. og høide fra 13.3 m.—16.6 m.

Sygdommer og skader.

Red cedar er ikke utsat for sopangrep og heller ikke synes insekter at sætte pris paa dens aromatiske ved. Den er ogsaa meget vindsterk, saa vindfald kun uhyre sjelden forekommer.

Resumé.

Som det vil fremgaa av det ovenstaaende er red cedar et stort træ, og efter min mening maa det ansees som givet at det er et forholdsvis hurtigvoksende træ. Formen lar dog meget tilbake at ønske. Virket er godt og særlig varig. De egenskaper som dette virke særlig besitter, er dog av den art at det let kan og vil bli erstattet av andre materialer end træ. At virket ikke har betydning hverken som bygningsvirke eller som raamateriale til papir spiller for mig saa stor rolle, at jeg ikke kan anbefale red cedar til nogen bred plads inden vort forsøksarbeide.

Dens stormfasthet, nøisomhet og skyggetaalsomhet er paa den anden side egenskaper som det vest-norske skogbruk har vanskelig for at overse. Derfor tror jeg at red cedar maa henføres til de træslag som bør forsøkes, i en beskeden maalestok. Der maa kunne skaffes frø fra strøk som skulde kunne gjøre den skikket til forsøk i sør- og vestnorske skogtrakter op til Trondhjemsfjorden og kanske et stykke til nordover.

Saavel i Danmark som i Tyskland har man ogsaa den opfatning at den bør forsøkes videre.

7. Yellow Cedar *(Chamaecyparis nootkaënsis* Spach.).

Den kaldes ogsaa meget Alaska Cedar, hvad jeg synes er meget betegnende, da det igrunden er her og i Britisk Columbia den har sin største betydning. Yellow cypress er ogsaa et almindelig navn.

Sin bedste utvikling har dette træ hvor det naar kysten. I de sydligere stater, Washington og Oregon, findes det kun temmelig høit tilfjelds, mellem 600 og 2200 m. o. h., i et klima som oftest er meget forskjellig fra kystklimaet. Dette præger ogsaa dets utvikling paa disse steder. Hverken danner det her egentlige bestand, eller optrær i større dimensioner.

Yellow cedar er relativt set et litet træ, som under gode vekstforhold kun

Fig. 58. Yellow Cedar (*Chamaecyparis nootkaensis*). — Shrimp Bay, Revillagigedo Island, Alaska.

naar 25—30 m.'s høide og en diameter paa 0.60—0.80 m. Rent ekstraordinært findes trær paa 35 m.'s høide og med diameter paa op til 2 m. Dets alder naar op til 500—600 aar.

Utbredelse.

Omendskjønt yellow cedar findes spredt nord for Sitka, maa dog dette sted ansees som dets naturlige nordgrænse. Syd for Sitka er den meget almindelig overalt baade paa fastlandet og øene, i Alaska op til ca. 950 m. o. h.

I Britisk Columbia er dens nordgrænse Stikine River, og den findes herfra langs kysten og paa øene, men altid vestenfor kystfjeldene fra havets nivaa op til ca. 1500 m. o. h.

Ved Knight Inlet forlater den havets nivaa, og ved Vancouver findes den sjelden under 600 m. o. h. Paa Vancouver Island er den flere steder meget almindelig.

I Washington er den noksaa almindelig paa vestsiden av Cascadefjeldene og Olympic Mountains. Syd for dette sidste fjeldkompleks er den ikke set ved kysten, men gaar fra nu av længer ind i landet og høiere tilfjelds og optrær ogsaa paa østsiden av fjeldkjedene i høider op til 2200 m. i Oregon. Ellers er den ogsaa i Oregon mest almindelig paa fjeldenes vestside. — I det nordlige Idaho er den fundet paa enkelte steder.

Overalt optrær den kun som en ubetydelig indblanding i bestandet og danner i et hvert fald meget sjelden selv skog. I Britisk Columbia, hvor den kanske naar sin bedste utvikling, regner man at den kun utgjør 1.1 % av tømmerforraadet.

Krav til jordbund og klima.

Dens krav til jordbunden kan stort set sies at være de samme som de der stilles av red cedar. Den er om mulig endda noget nøisommere. Som med andre træslag saa ogsaa med dette, jo længere nordover det kommer, desto større krav sætter det til et varmere, bedre og tørrere jordsmon. I Alaska findes det derfor fortrinsvis paa sydskraaninger, men dette forhindrer dog ikke at det ogsaa klær utsiden av øene like til havstranden og her synes at taale vindslitet særdeles godt.

Med hensyn til klima stiller det ogsaa væsentlig de samme krav som red cedar; er der forskjel, saa maa det være at yellow cedar er en endda større elsker av fugtighet.

Yellow cedar er ikke saa skyggetaalende som red cedar eller western hemlock, men mere skyggetaalende end sitkagran.

Stammens form.

Yellow cedar har om mulig endda mere kegleformet stamme end red cedar. Barken ligner overordentlig meget red cedars, men er noget mere askegraa av farve.

Yellow cedar er ingen god frøproducent, og selv i frøaarene, som optrær sparsomt, er frømængden ikke stor.

Den blomstrer meget tidlig, og modningen falder i aug.—sept. (Britisk Columbia, Alaska).

Virket.

Virket er lyst, ofte rent svovlgult av farve og har en meget skarp lugt. Veden indeholder et eller andet sterkt stof som hos enkelte mennesker bevirker et hudutslet; dette var almindelig at se hos tømmerhuggere. Veden er om mulig endda mere holdbar end red cedars og er ogsaa noget tyngre end dennes (sp. v. = 0.48). Det tar politur og maling meget godt og benyttes en del til indvendig panel paa grund av den vakre glans træet faar.

Virket er nær sagt helt upaavirkelig av forandringer i fugtighetsforholdene og hverken kaster eller krymper, trutner eller sprækker; dette gjør det til et uovertræffelig baatmateriale. Veden har ellers samme anvendelse som red cedars.

Vekstydelse.

Her foreligger ingen opgaver, men efter hvad jeg har kunnet bringe i erfaring, maa den betragtes som et sentvoksende træ.

Sammenlignet med de øvrige Stillehavstrær er den jo heller ikke imponerende av størrelse. I forhold til norske træslag har man derimot intet at utsætte i denne retning. I Alaska naar den saaledes under gode forhold en høide paa 20 m. og 0.30—0.50 m.'s diam. i ca. 100 aars alder. I forhold som mere tilsvarer vestnorske (Britisk Columbia), opnaar den 25—30 m.'s høide og over 0.50 m.'s diam. i samme tidsrum.

Sygdommer og skader.

Av saadanne kjendes vistnok ingen av betydning. Tvertimot synes den uimottagelig for alt.

Mot vindslit staar den sig udmerket og beholder i yngre alder grenene selv mot vindsiden. Først med alderen mister den disse, og som gammelt træ faar den i utsat beliggenhet altid tør top. Den beholder dog altid nogen grener paa læsiden som holder tykkelsesveksten vedlike.

Naar man seiler mellem alle øene i det sydøstlige Alaska, bidrar disse tør-

topper i høi grad til at gi landskapet sin karakter, og denne fremhæves yderligere ved den mængde hvithodet havørn som søker ophold i disse topper.

Forstlig set er jo ikke disse tørtopper flatterende, og man faar nærmest et meget slet indtryk av skogforholdene, et indtryk som dog snart forandres til det bedre naar man arbeider sig ind i skogen.

Resumé.

Som virke betragtet er yellow cedar til sit bruk uovertruffet. Træet er nøisomt og haardført, men sentvoksende.

Jeg tror dette træslag bør gives en beskeden plads i vort forsøksarbeide, og det maa kunne prøves opover til Trondhjemsfjorden.

8. Amabilis fir. (*Abies amabilis* Forb.).

Den kaldes ogsaa ofte „White fir" eller „Silver fir". Denne *Abies*-art er et utpræget kysttræ, som findes fra det sydlige Alaska, gjennem Britisk Columbia og Washington til Saddle Mt. i Oregon.

Den gaar ned til havets nivaa i sit nordlige vekstomraade og findes op til 2000 m. o. h. Den blir et temmelig stort træ og opnaar en diameter paa 0.45—0.70 m., sjeldnere 2.0 m. og en høide av 45—55 m., sjeldnere 75 m.

Utbredelse.

Amabilis fir findes i det sydlige Alaska fra havets nivaa til ca. 300 m. o. h. Den er dog ikke meget almindelig her, men kan paatræffes i smaa elvedaler.

I Britisk Columbia findes den ikke paa den store øgruppe Queen Charlotte Islands, men holder sig til fastlandet og nærliggende øer. Den findes paa begge sider av kystfjeldene, men meget sparsomt paa østsiden.

I den sydvestre del av Britisk Columbia gaar den ikke ned til havets nivaa, men findes høiere, mellem 300 og 1500 m. o. h. Om dette forhold ikke netop kan tjene til noget sikkert skillemerke mellem denne art og *Abies grandis*, kan det dog være et godt støttepunkt for bestemmelsen, da den sidste netop findes ved havets nivaa i nævnte del av Britisk Columbia.

I Washington findes den paa begge sider av Cascadefjeldene, mellem ca. 300 m. og 1800 m. o. h., i Olympic Mountains mellem 400 og 1300 m. o. h., paa vestsiden somme steder ned til havets nivaa. Den findes endvidere i Oregons nordlige kystfjelder og paa vestsiden av Cascadefjeldene mellem 600 og 1700 m. o. h., og i dens sydligste vekstomraade ogsaa paa østsiden av

fjeldene, men da kun i de større høider. Dens sydgrænse falder ved Saddle Mt. i Oregon.

Krav til jordbund og klima.

Abies amabilis hører som de fleste *Abies*-arter til de mere fordringsfulde træslag og er sikkert betydelig fordringsfuldere end de foregaaende arter.

Den vil helst ha sandblandet lerjord, gjerne dækket av det størst mulige humuslag. Man finder den derfor mest i dalbunden og paa smaa elvesletter.

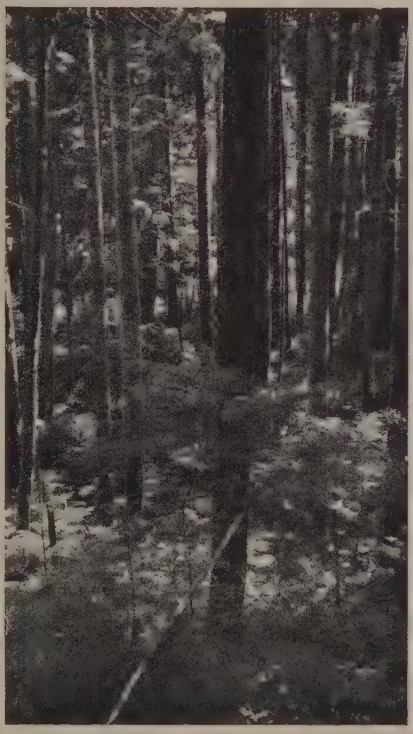


Fig. 59. *Abies amabilis.* Broughton Islands, B. C.

Den optrær meget sjelden som rent bestand; i hele den tid jeg opholdt mig derborte, saa jeg den kun blandet med andre træslag og selv da meget sjelden. Den hører ikke til de første trær man faar øie paa langs Stillehavskysten.

Man vil forstaa at den er sparsom, naar den sammen med *A. grandis* og *A. lasiocarpa* kun utgjør ca. 9.5 % av hele Britisk Columbias tømmerforraad.

Den forlanger frisk jord og skyr sur jord som pesten. Heller ikke gjør den det godt paa de grundere vekstpladser.

Den fordrer meget nedbør, og denne varierer i dens vestomraade fra 700—3000 mm.; den trives derfor bedst i de større nedbørdistrikter.

Amabilis fir hører til de skyggetaalende trær; den kræver mindre lys end douglas- og sitkagran, *A. nobilis* og *A. grandis*, men derimot betydelig mere end red cedar og western hemlock.

Stammens form.

Amabilis fir er et vakkert formet træ, ofte grenfrit op til 30 m.'s høide, naar det staar i tæt stand. Jo nordligere den vokser desto længere ned sitter grenene paa, og i det nordlige Britisk Columbia er sjelden mere end $^1/_3$ av stammen grenfri.

Stammen er ganske cylindrisk og topper svært pent og jevnt.

Barken er jevn, hel og askegraa av farve med spredte, iøinefaldende kalkhvite flekker. Paa gamle trær er den $1^1/_2$—$2^1/_2$″ tyk.

Grenene er lange og tynde og særlig paa den nedre del av stammen meget hængende.

Roten er grundtgaaende og gaar sjelden dypere end ca. 0.60 m. Den er sterkt forgrenet, men søker ikke særlig langt ut fra træet.

Hvor gammel den kan bli, vet jeg ikke; men jeg har hørt anført at den som regel holder sig frisk op til 350 aars alder.

Den er en god frøproducent, og gode frøaar optrær som regel med 2—3 aars mellemrum. Frøet spirer daarlig, men foryngelsen foregaar allikevel ganske villig.

Virket.

Den noget gulbrune ved er løs og let, sp. v. 0.42, men dog noget tyngre end veden hos *A. grandis*. Som rimelig kan være (set fra vestamerikansk standpunkt), er virket litet benyttet som tømmer, men det er dog anset som bedre end de øvrige *Abies*-arter, *Abies grandis* dog undtat. Som cellulosekub er den meget skattet.

Vekstydelse.

Den er paa den gode jordbunds lokaliteter et hurtigvoksende træ, men reagerer straks paa daarlig jord. Saavidt jeg kan skjønne, kommer den nær op til western hemlock med hensyn til vekst.

Saa langt nord som ved Prince Rupert fandt jeg en vekst av 3 aar pr. tomme for trær som maalte ca. 20 m.'s høide og 10″—12″ brysth.-diam. paa god jord.

De almindelige dimensioner den opnaar i Britisk Columbia er ca. 30 m.'s høide og 0.45—0.90 m.'s br. h. diameter. Der opgis at hvor den findes i rene bestand, vil kubikmassen dreie sig om 500—630 m.^{3} pr. ha. (30 000—50 000 board feet pr. acre); alderen er ikke angit.

Med den erfaring jeg har kunnet skaffe mig angaaende amerikanske kubikmasseopgaver, tør jeg gaa ut fra at de ovennævnte tal er særdeles forsigtig ansat. Opgavene er alle som regel kun støttet til det urørte gamle bestand og har intet med forstlig behandlede skoger at gjøre.

Sygdommer og skader.

Dens forhold til sop- og insektsangrep er for litet undersøkt til at jeg vil uttale mig herom. Det eneste jeg har kunnet konstatere, er at den maa betragtes som et stormfast træ, og at den ogsaa taaler meget vindslit. Jeg skulde anta at den i hvert fald er bedre end vor norske gran.

Resumé.

Abies amabilis har efter min mening ingen egenskaper som skulde gjøre den særlig ønskelig i det norske skogbruk. Imidlertid staar det slik for mig at i fald vi her i landet ønsker indførsel av *Abies*-arter skulde denne art under vestnorske forhold ha fortrinnet fremfor *Abies pectinata*.

9. Lowland fir (*Abies grandis* Lindl.)

Lowland fir kaldes ogsaa „White fir" paa grund av den hvite bark paa den øvre stammedel. Men da dette navn er endda mer almindelig for *Abies concolor*, er man mere og mere gaat over til navnet „Grand fir".

Dette stolte træ blev opdaget første gang av *Lewis* og *Clark* i 1805 i Bitterroot i Montana. Det er adskillig større end *Abies amabilis* og opnaar almindelig høider paa 45—60 m. undtagelsesvis 80 m. med stammetykkelser paa optil 1.40 m. Paa daarlige vekstpladser opnaar den kun 35 m.'s høide og 45—75 cm. diam.

Utbredelse.

Denne art har ikke den utbredelse nord—syd som de foregaaende, men til gjengjæld forekommer den længere mot øst og høiere tilfjelds end flere av disse. Den kan ikke ansees for et saa utpræget kysttræ som f. eks. *Abies amabilis* eller sitkagran.

Dens nordgrænse falder omtrent ved Vancouver Island's nordligste pynt, dog forekommer den ikke her, men paa øene og kysten indenfor. Først naar man kommer længere syd, findes den ogsaa paa Vancouver Island's sydligste pynt og rundt denne. I Britisk Columbia fjerner den sig aldrig langt fra sjøen og gaar ikke høit op i fjeldet undtagen i den sydligste del, hvor den findes saa langt østover som Elk River.

I Washington er den almindelig i statens vestlige del fra havets nivaa op til ca. 1500 m. o. h. I øst gjennemskjærer den hele staten og brer sig gjennem det nordlige Idaho til det nordvestlige Montana i høider mellem 700—2100 m. o. h.

I Oregon findes der litt av den i statens nordøstlige hjørne, men den er ellers kun almindelig langs Columbia River og ved den ytre kyst.

I Californien strækker den sig langs kysten — og fjerner sig kun 2—5 norske mil fra havet — og sydover til Sonoma County.

Krav til jordbund og klima.

Den forekommer mest i dalstrøkene paa den bedste jord og sætter vistnok omtrent de samme krav til jorden som *Abies amabilis*. Muligens er den dog

noget nøisommere. Det fremgaar av dens utbredelse at den taaler noget større variationer saavel i nedbør som i temperatur end f. eks. *Abies amabilis*. Inden dens vekstomraade regner man at nedbøren varierer fra under 500 mm. til 2540 mm.; av denne falder dog i dens østligste vokseomraade meget som sne. Temperaturen kan gaa ned til ÷ 34° C. Dens utbredelse fra Californiens kyst til det nordlige Idaho og det vestlige Montana viser dens store tøielighet i kravet til klimatologiske faktorer.

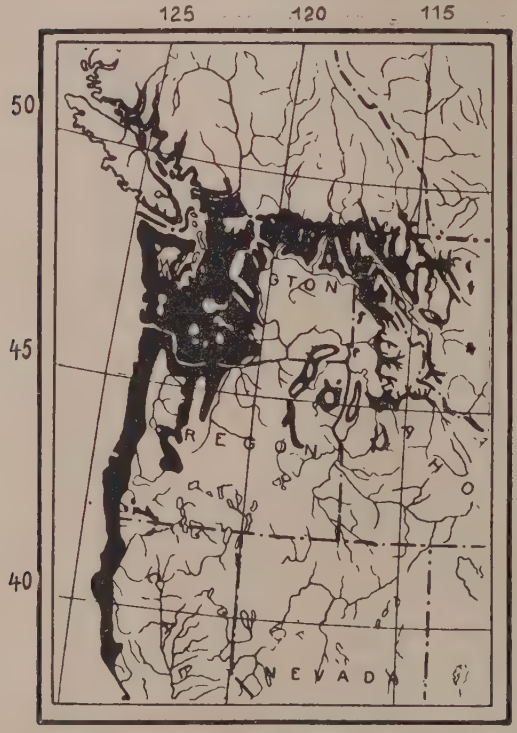


Fig. 60. Utbredelsen av Lowland fir *(Abies grandis)*.

Abies grandis hører til de mest lyselskende *Abies*-arter, og den taaler ikke saa meget skygge som *Abies amabilis*, men mere end *Abies nobilis*. Som ung plante taaler den mest skygge, medens den for sin senere utvikling forlanger fuld lystilgang ovenfra.

Stammens form.

Stammens form er nær sagt ideel set fra et forstlig synspunkt. Og den som har set den hæve sin stamme ret som et lys med toppen 80 m. over ens hode, med 50—60 m. grenfri stamme og kun 1 m.'s brysthøidediam., vil sikkert være enig med mig heri. Et slikt syn glemmer man aldrig. Av de Stillehavstrær jeg har set, er der intet træ, naar *Pinus monticola* undtas, som kan maale sig med den hvad formen angaar.

Barken er til en begyndelse fin, glat og askebrun med kalkhvite flekker. Senere sprækker barken i længdefurer og beholder ofte den kalkhvite farve i fordypningene. Grenene er ikke tykke, men mere utstaaende end hos *Abies amabilis*. Roten er noget mere dypgaaende end hos denne.

Abies grandis producerer rikelig med frø, og gode frøaar indtræffer med 2—3 aars mellemrum. Foryngelsen foregaar villig naar der bare er skygge og fugtighet nok.

Virket.

Jeg antar at virket av *A. grandis* stort set meget ligner *A. amabilis*. Farven er svakt gulbrun til svakt brun. Veden er let, sp. v. 0.38, og er næstefter

concolor-virket det letteste av *Abies*-artenes. Det er utvilsomt for litet paaagtet, men har dog i den seneste tid faat mere anvendelse til bygningsvirke end det var tilfældet for faa aar tilbake. Rimelig er det dog at det vil komme til at spille større rolle som celluloseraamateriale end som tømmer, i ethvert fald i et land hvor douglasgranen findes.

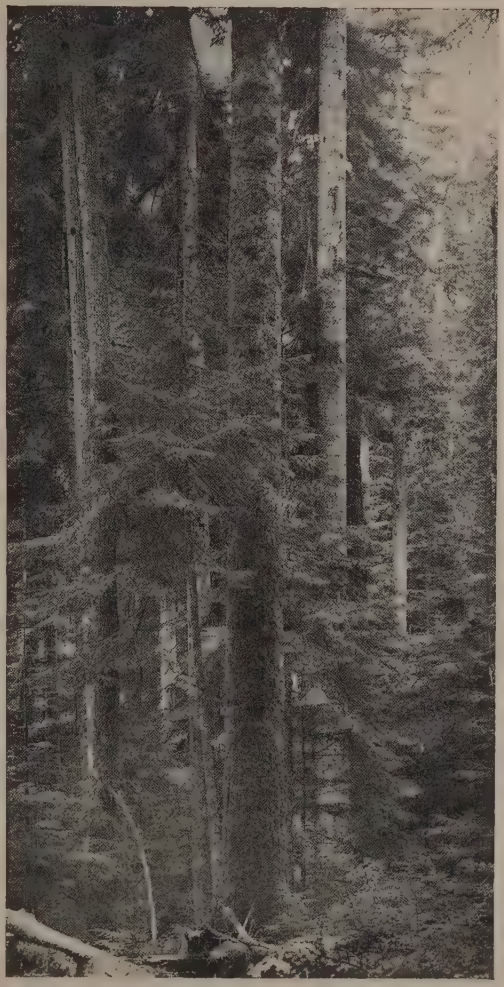


Fig. 61. *Abies grandis* med underskog av western hemlock. — Broughton Island, B. C.

Vekstydelse.

Ogsaa *A. grandis* maa betegnes som hurtigvoksende og det i end høiere grad end tilfældet er med *A. amabilis*. Særlig kan høideveksten være stor. Skud paa 0.50—0.80 m. er ingen sjeldenhet paa god jord.

Sygdommer og skader.

Av sopper som gjør skade maa nævnes *Polyporus Schweinitzii* og *Echinodontium tinctorium*. Vindfald er sjelden. Mot vindslit tror jeg ikke den er saa motstandsdygtig som *A. amabilis*. Rigtignok gaar den like til havet, men dette er specielt i dens sydligste vekstomraade under et ganske andet klima end det vi kan by den.

Resumé.

Der er visselig mindre som taler for dens indførsel i vestnorsk skogbruk end tilfældet er for *A. amabilis*. Det maa ogsaa erindres at det vil være vanskeligere at skaffe frø passende for denne landsdel. Anderledes vil muligens forholdet stille sig for Østlandet og Sørlandet og de indre deler av Vestlandet. Uten at ville tale denne *Abies*-arts sak i nogen særlig sterk grad, ligger der dog i dens utvilsomt hurtige vekst og dens overordentlig vakre form en sterk opfordring til ialfald at ta den med i forsøksarbeidet.

I Tyskland ser det ut til at i hvert fald *Schwappach* har liten interesse for den, men dette kan komme av at frøets herkomst ikke har været den rette, samt at forsøksmaterialet har været for snaut. Jeg kan ikke være med paa at reducere dens betydning i den grad som tilfældet synes at være i Tyskland.

I Danmark ser det ogsaa ut til at der er mere interesse for den.

10. Alpine fir (*Abies lasiocarpa* Nutt.)

Navnet „Alpine fir" peker straks paa dens optræden høit tilfjelds. Den er som den foregaaende art sandsynligvis opdaget første gang av *Lewis* og *Clark* i 1805 i Montana.

Alpine fir eller vestamerikansk balsamgran er den mindste *Abies*-art i Vest-Amerika og blir almindeligvis kun 18—27 m. høi med en diameter av 0.35 m.—0.61 m. Rigtig gamle trær paa 38—40 m.'s høide kan findes, men sjelden. Der er opgit fundet et træ paa 48 m.'s høide.

Utbredelse.

Den kommer ikke ned til havet noget sted, men holder sig i fjeldegnene omtrent fra Yukons utspring i nord, 64° 30′ n. b., og følger Rocky Mountains syd-over til Arizona og New-Mexico, ca. 32° 30′ n. b. Mens dens utbredelse nord-syd saaledes er meget stor, er dens utbredelse øst-vest temmelig indskrænket.

I det nordlige vokseomraade gaar den ned til ca. 650 m., men findes hyppigst mellem 900 og 1000 m. o. h. Høiere over havet blir den her kun en til nogen faa meter høi, men beholder selv da sin karakteristiske spirlignende top. Ved Banff findes den i smaa tømmerdimensioner op til 1800 m. o. h., og dens trægrænse falder her ved 2100 m. I sit sydlige omraade gaar den helt op til 3000 m. o. h. og endda høiere, mens dens nedre vekstgrænse neppe ligger under 1000 m.

Denne art er mere fremtrædende paa fjeldenes østside end paa vestsiden og viser sig derved nærmest som en indlandsart.

Krav til jordbund og klima.

Den naar sin bedste utvikling i smaa, kjølige og fugtige fjelddaler og rundt fjeldvand og liker sig bedre i bakker end paa flaten. For at kunne yde det meste forlanger den rikelig med frisk fugtighet i jordbunden. Ellers kan den ikke sies at være fordringsfuld og vokser nær sagt paa alslags jord. Den findes saaledes paa den sureste saavel som den tørreste jord, og dens vekst maa begge steder betegnes som relativt god.

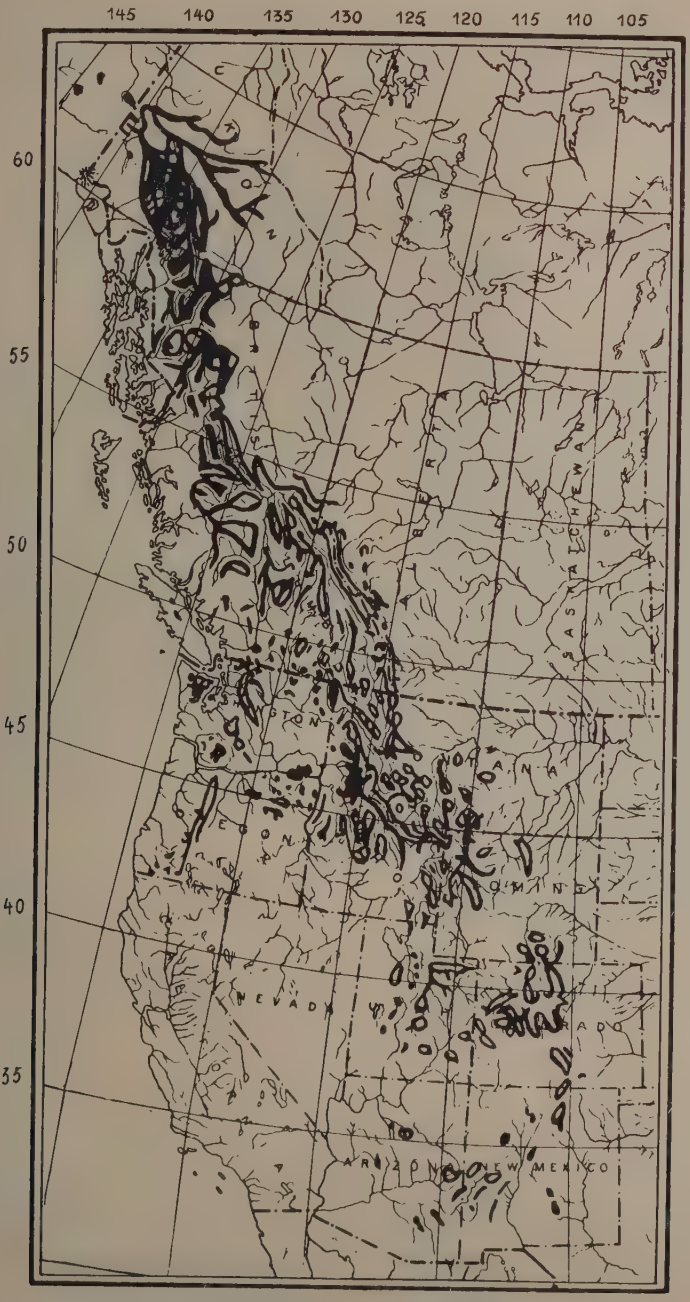


Fig. 62. Utbredelse av Alpine fir *(Abies lasiocarpa).*

Den foretrækker steder med rikelig snefald og findes derfor fortrinsvis i nordheldinger. Dens krav til nedbør og temperatur er meget tøielige. Mot nord maa den hele aaret taale en bitende vind og en nedbør over 1500 mm., med sne som ligger fra 2—5 fot høi hele vinteren og langt ut paa forsommeren, og en laveste temperatur av ÷ 40° C.; i det sydlige av dens vokseomraade er der et temperaturmaksimum av 32.5° C., og den maa nøie sig med mindre end 635 mm. nedbør, som væsentlig kommer som sne.

Fig. 63. *Abies lasiocarpa,* ca. 14 m. høi, 1700 m. o. h. — Goat Mountain, Kiitzumgallum Lake, indenfor Prince Rupert, B. C.

Der er sikkert faa andre vest-amerikanske træslag som er saa tøielige i sine krav, og det er derfor ogsaa meget faa andre arter som gaar saa langt mot nord som denne. Mig bekjendt er det kun tilfælde med den „allestedsnærværende" *Picea canadensis* og *Pinus contorta var. Murrayana.*

Som alle *Abies*-arter taaler den meget skygge, særlig som plante; men den er dog mindre skyggetaalende end de andre vest-amerikanske *Abies*-arter. Det træslag som den mest ligner i denne henseende er *Picea Engelmanni.*

Stammens form.

A. lasiocarpa har en god stammeform; men den bærer selvfølgelig mange steder præg av at træet vokser høit tilfjelds. Den optrær hyppig i lange slanke former med korte næsten like lange grener og med de nederste av disse sopende ned i bakken.

Alt i alt er den dog mere kegleformet end de øvrige *Abies*-arter. Stammen løper ut i en lang, tynd og spirlignende spids.

Grenene sitter ofte længe paa, men er korte og tynde. Barken er tynd og ikke sprukken. Selv paa meget gamle trær er sprækkene faa og litet fremtrædende. Barken er i den tynde del besat med tykke harpiksblærer i likhet med balsamgranen. Paa en soldag kan derfor luften være ganske mættet med duften av balsam.

Roten er forholdsvis dyptgaaende.

Alpine fir begynder allerede i 20 aars alderen at bære frø, og gode frøaar indtræffer som regel med 3 aars mellemrum. Foryngelsen sker som regel tem-

melig villig under de fleste forhold, og av den forekommende ungskogs mange aldersklasser skulde man kunne slutte at der meget hyppig indtræffer gode frøaar. Den formerer sig ogsaa ofte vegetativt som vor gran.

Virket.

Veden er let, sp. v. 0.42, altsaa som amabilis fir. Den er bløt, av farve straagul til svakt gulbrun. Virket er let kløvbart og let at arbeide i. Det har selvfølgelig faat liten anvendelse, dertil er konkurrancen for haard, men den benyttes dog lokalt som tømmer. Hvis vore fjelddaler var bestokket med tømmer

Fig. 64. Abies lasiocarpa, 870 m. o. h. — Log Cabin melfem Skagway og White Horse, Alaska.

av alpine fir, vilde eieren ha den bedste grund til at være fornøiet. I bedre bestand er stammene kvistrene, ofte 10—12 m. op, og det maa vel i fjeldskog regnes som tilfredsstillende. Amerikaneren regner med det som et fremtidens cellulosetræ.

Vekstydelse.

Der er ingen tilvekstmaalinger at bygge paa, men man regner at alpine fir i Britisk Columbia, Idaho og Montana gjennemsnitlig opnaar fra 0.30—0.50 m.'s brysthøidediameter i en alder av 140—210 aar.

Mit indtryk er at alpine fir maa regnes til de forholdsvis hurtigvoksende trær. Et forhold som maa tillægges megen vegt, er dens længe vedvarende høidevekst.

Resumé.

Alpine fir er et træ som hverken glimrer ved sin størrelse, særlig gode vekst

eller virkets kvalitet. Derimot er det nøisomt og ualmindelig haardført — et rigtig utpræget fjeldtræ. Jeg tror det fortjener at prøves saavel østenfjelds som vestenfjelds og ogsaa nordenfjelds. Kan det sammen med *Pinus Murrayana*, hjælpe til at hæve vor skoggrænse, er forsøket vel værd.

11. Western Yellow Pine (*P. ponderosa* Dougl.)

Western yellow pine findes vestenfor Cascadefjeldene, men den er dog intet kysttræ. Den vokser i vestens fjeldegne helst i øst og sydskraaningene og naar sin bedste utvikling i Idaho, det nordlige Montana og det nordlige Californien.

Den er et stort træ som almindelig opnaar høider paa 36—42 m., sjeldnere 60 m., i Britisk Columbia 25—33 m. Diameteren maaler fra 0.60—0.80 m. op til 1.20. Det blir 350—500 aar.

Utbredelse.

Denne art har ogsaa en enorm utbredelse, fra ca. 52° n. b. til ca. 22° n. b., henholdsvis i det sydøstlige Britisk Columbia og i det sydlige Mexico.

I Britisk Columbia optrær den almindelig paa alle sydskraaninger. I Washington og Oregon findes den paa østsiden av Cascadefjeldene mellem 500 og 1000 m., sjelden op til 1800 m. I Idaho er den almindelig mellem 600 og 2100 m. I Montana findes den kun i den nordligste del og som regel mellem 900 og 1800 m. o. h., i Californiens nordlige del fra litt over havets nivaa og op til 2100 m. o. h.

Krav til jordbund og klima.

Den stiller overordentlig smaa krav til jordbunden og findes almindeligst paa sand- og grusholdige jorder, men ogsaa paa stiv lerjord og løs sand, og saavel i dalbunden som paa fjeldryggen. Den kræver meget liten fugtighet, saavel i jorden som i luften. Med hensyn til temperaturen i veksttiden er dens krav ogsaa meget tøielige. Denne kan svinge fra ÷ 2.2° C til 41° C. og den aarlige nedbør fra 254 mm. til 1270 mm. Det antas dog at nedbøren maa være mindst 500 mm. hvis den skal gi tilfredsstillende vekst.

Den er overordentlig lyselskende, vistnok et av de mest lyselskende furutrær. Kravet til lys er særlig stort i ældre alder, og gammel skog er derfor overmaade glissen.

Frøplantene vil dog gjerne ha overskygge i de første leveaar. Ungskogen forblir i tæt stilling indtil 10—15 aars alderen, men forlanger fra 20 aars alderen fuldt lys.

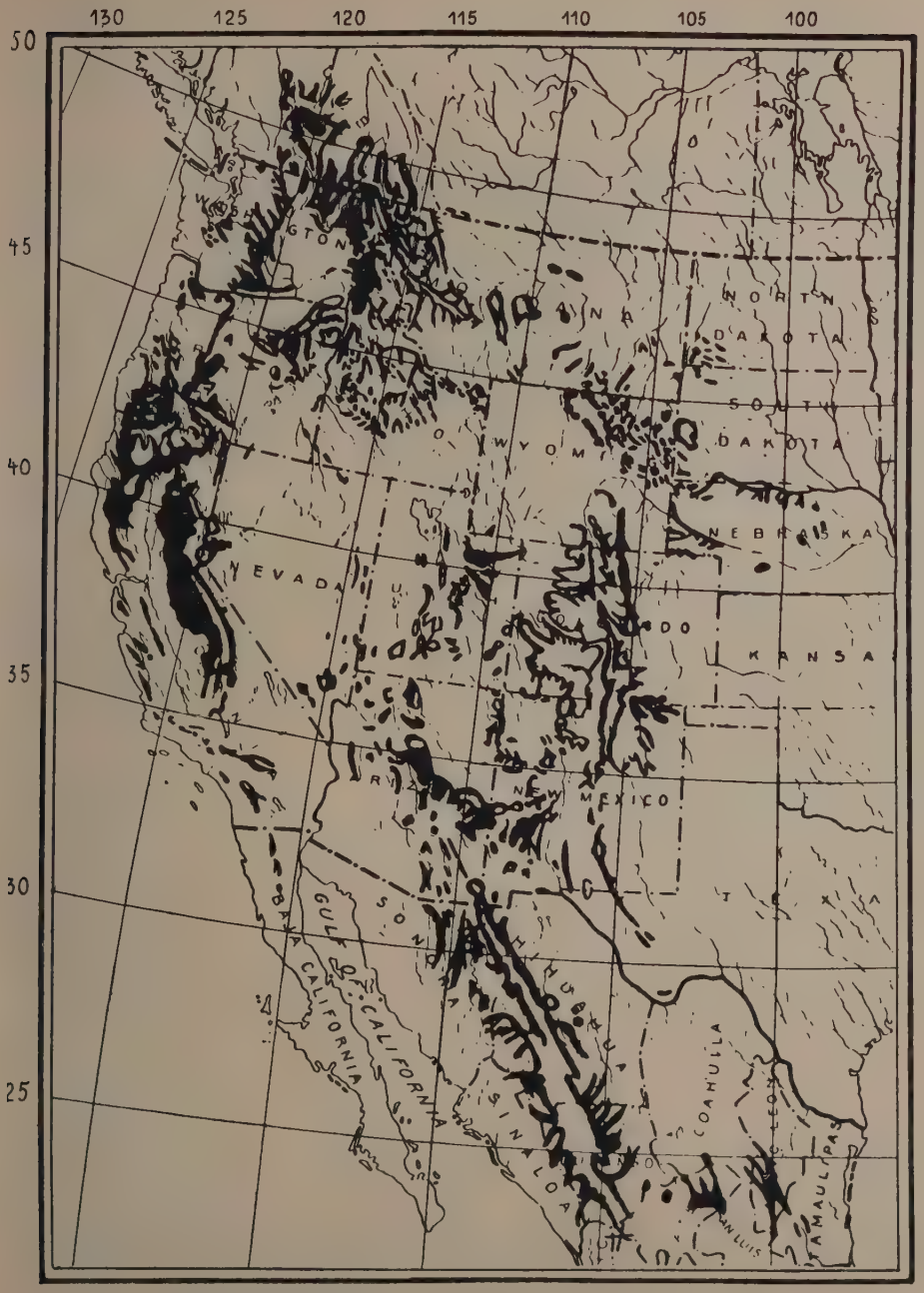


Fig 65. Utbredelse av Western Yellow Pine. (*Pinus ponderosa*).

Stammens form m. m.

Stammens form er god i skog som er opvokset i tæt stilling, men i glissen stand blir den let rottyk. Paa grund av sine store lyskrav renser den sig godt for grener, og $^2/_3$ av stammen er ogsaa oftest grenfri.

Fig. 66. *Pinus ponderosa* i Bitterrot National Forest, 1440 m. o. h. Montana.

Barken er paa den nedre stammedel hos ældre trær ofte meget tyk fra 3″—4″. Farven kan variere noksaa meget fra rødbrun til sortbrun, undtagen for de øvre stammedeler som er gule—rustgule. Barken deler sig nedentil op i mere eller mindre firkantede stykker med dype furer.

Den producerer rikelig med frø, og gode frøaar indtræffer med 3–5 aars mellemrum. Frøets spireevne ligger mellem 60—80 %.

Det forekommer mig at den forynger sig mindre godt.

Virket.

Veden er god, haard og mere harpiksholdig end hos *P. Murrayana* og *P. monticola*. Den er ogsaa tyngre end hos disse med en sp. v. av 0.50. Den er mest brukt til sleepers, props og stolper. Ellers er den ogsaa benyttet til almindelig bygningsvirke.

I likhet med foregaaende art er den blit litet paaagtet i Amerika. Saalænge markedet er overfyldt av douglas og *P. monticola*, som kan leveres i mere kvistrene kvaliteter, kan den ikke konkurrere. I Norge vilde sikkert virket anses som meget godt og staa paa høide med *P. silvestris*.

Vekstydelse.

I almindelighet anses *Pinus ponderosa* for et forholdsvis sentvoksende træ-

slag, men jeg gaar ut fra at dette for en del skyldes en for dette træslag meget ufordelagtig sammenligning med douglasgran, sitkagran, *P. monticola* o. a. For en del kommer det ogsaa derav at de undersøkelser som foreligger, gjælder gammel, overmoden skog. Naar man paa dette grundlag skal beregne veksten i yngre alder, maa resultatet bli høist usikkert. Endvidere kommer hertil amerikanernes altfor store trang til vel hurtig at omsætte alt i tal. Men en fordel er det jo, naar engang det virkelige resultat foreligger, at de første tal er forsigtig ansat, og det tror jeg uten tvil de er.

At dette er saa, derom gir beregningene for douglasgranens vekstforhold en god pekepind. Dennes kubikmasser i dens hjemland falder jo som tidligere nævnt helt igjennem sammenlignet med hvad samme træ kan gi i plantninger i Tyskland.

Nedenfor skal anføres to tabeller over kubikmasse hos *P. ponderosa*. Den ene viser hvad man venter sig av den i det nordvestlige Montana og er grundet paa maalinger i gammel urørt skog. Den anden er hentet fra ungskogpartier i Sierra Nevada i Californien, altsaa længere mot syd og i et bedre og varmere klima. Dette er dog efter min mening ikke tilstrækkelig til at forklare den store forskjel i vekstydelse som disse to tabeller gir uttryk for.

Tabel 15. Kubikmassetabel for *P. ponderosa* (Kootenai National Forest, Montana). I. klasses jordbund.

(Efter *E. S. Terry*. Forestry Quarterly 1910 s. 174).

Alder i aar	Antal trær pr. ha.	Gjennemsn. diameter 1 br.h. cm.	Gjennemsn. høide i m.	Kubikmasse pr. ha. i B. F.	Kubikmasse pr. ha.	
					m.³	Med tillæg av 60 og 50 %
a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
40	1000	21.8	13.72	16 000	84	134
50	950	22.8	14.24	21 500	112	179
60	900	24.0	15.46	26 750	140	224
70	825	25.4	16.68	31 500	170	272
80	750	26.9	18.20	38 000	216	324
90	685	28.5	19.72	48 000	238	355
100	625	30.9	21.85	56 000	274	411
110	475	35.5	24.59	63 000	299	448
120	350	40.6	27.64	71 250	336	504
130	250	44.6	29.74	79 000	366	554
140	200	46.9	30.99	85 000	392	588

Tabellen viser ikke kubikfot, hvorfor jeg har maattet lægge efterfølgende tabel til grund for beregningen av hvor mange kubikfot og kubikmeter der gaar pr. board feet. Herved fremkommer kolonne f. Sammenligner man denne med kubiktabellen (no. 13) for lodgepole pine s. 94 vil man finde den merkværdighet at *P. ponderosa* gir mindre kubikmasse end denne. I tabellen for lodgepole pine er imidlertid regnet med flere kubikfot pr. board feet[1]), og lægger man samme beregning til grund, blir det nødvendig i ovenstaaende tabel at lægge ca. 60 % til resultatet til og med 70 aars alder og ca. 50 % over denne alder. Herved fremkommer kolonne g. Kubikmassen blir da noget større end for *P. Murrayana*, men differencen blir endda ikke saa stor som jeg mener den maa være.

Ved det store guldfund i Californien for mange aar siden blev store strækninger med gammel *P. ponderosa* nedhugget, og herpaa fulgte en kraftig og vakker efterveks. Det er vekstforholdene i denne som er lagt til grund for efterfølgende tabel 16.

Tabel 16. Kubikmassetabel for *P. ponderosa* fra Sierra Nevada i Californien, ca. 700—800 m. o. h. I. klasses jordbund.
(Efter *W. H. Gallaher* i Forestry Quarterly 1913, s. 533).

Alder i aar	Kubikmasse pr. ha.		
	B. F.	eng. kubikfot	m.³
20	—	2250	63.0
25	—	4250	119.0
30	27 500	7000	196.0
35	48 500	10000	280.0
40	70 000	13 000	364.0
45	87 500	16 100	450.8
50	103 000	19 500	546.0
55	117 000	21 200	593.6
60	129 500	23 050	645.4
65	140 500	24 650	690.2
70	151 200	25 800	722.4
75	160 000	26 950	754.6
80	167 500	28 000	784.0

Sammenlignes disse 2 tabeller, som begge er resultatet av undersøkelser i urørte bestand, vil man finde en iøinefaldende forskjel i vekst, som ikke bare kan

[1]) Da man mangler helt sikre forholdstal er det meget vanskelig at faa en paalidelig omregning fra B. F. til fot³ og m.³

forklares ved det gunstigere klima, men nok maa søkes ogsaa i andre forhold. Selv om noget kan forklares ved høideforskjellen over havet, idet det maa formodes at prøveflaterne for Kootenai, hvorfra Terrys undersøkelser stammer, ligger gjennemgaaende høiere end ca. 700—800 m. o. h., saa er ikke det tilstrækkelig. Mere vegt maa det sikkert tillægges at tabel 15 er bygget paa maalinger, væsentlig hentet fra gamle urørte bestand, mens tabel 16 er fremkommet efter undersøkelser i tæt opvoksende ungskog.

Det vil neppe, naar man har set baade lodgepole pine og *P. ponderosa*, være forsvarlig i en gjennemsnitsydelse at anføre mindre kubikmasse for det meget større træ *P. ponderosa* end for *P. Murrayana*. Enten maa kubikmassene for det sidste være for høit beregnet, eller ogsaa maa *P. ponderosa* være for lavt beregnet. Da nu selv amerikanerne mener at tabellene for *P. Murrayana* er for lave, maa altsaa resultatene sættes op for begge træslag.

For Kootenai's vedkommende skulde jeg tro at man kom sandheten nærmere ved at ta middeltallene av de to tabeller som jeg har angit for *P. ponderosa*. Gjennemsnitshøiden over havet for Kootenai kjender jeg ikke, men den ligger antagelig ved ca. 1000 m.

Naar man saa tar hensyn til den yderligere forøkelse man kan vente sig i et velpleiet bestand + foravvirkninger, vil sikkert *P. ponderosa* maatte henregnes til de mere hurtigvoksende trær og et træ som gir store masser.

Tabel 17. Træhøide i 50 aar gammel skog av *P. ponderosa* i californisk Sierra Nevada for samme lokaliteter som tabel 16.

(Efter *W. H. Gallaher*).

Brysthøidediam. cm.	Høide m.	Brysthøidediam. cm.	Høide m.	Brysthøidediam. cm.	Høide m.
7.6	8.8	27.9	23.6	48.4	31.1
10.1	10.9	30.4	24.8	50.8	31.7
12.7	13.1	33.0	26.0	53.3	32.3
15.2	14.9	35.5	27.2	55.8	32.9
17.7	16.7	38.1	28.1	58.4	33.5
20.3	18.2	40.6	29.0	60.9	34.1
22.8	20.0	43.1	29.9	63.5	34.7
25.4	21.8	45.7	30.5	—	—

Sygdommer og skader.

Av sygdommer og skader kjender jeg ingen som er særlig farlig for denne art. Den er i det hele et meget motstandsdygtig træ, og dens meget vel utviklede rotsystem verner den ogsaa mot stormangrep.

Resumé.

Som det vil fremgaa av dette træslags klimatiske fordringer, maa det betragtes som et indlandstræ. Det skulde derfor formentlig passe godt til forsøk i Øst-Norge. Jeg vil her ikke uttale noget om hvorvidt det i likhet med vor furu kunne tilpasse sig Vestlandsklimaet. At det skulde kunne trives i de indre strøk av Vestlandet, specielt i vore større fjorder, finder jeg ikke urimelig.

Jeg mener i det hele at dette træ har saa mange gode egenskaper at det fortjener at forsøkes om end ikke i nogen særlig stor utstrækning.

12. Western White Pine *(Pinus monticola* Dougl.).

Western white pine har ikke den store utbredelse som western yellow pine, men den er et større træ end denne. I Idaho som er angit som dens optimumsomraade, naar den i 140-aars alderen en høide av 27—52 m. og i utvokset stand en høide av over 70 m. med en diameter av 0.75—1.0—2.0 m. I Britisk Columbia hvor den er utenfor sit optimum, opnaar den almindelig en høide av optil 30 m. og en diameter av op til 0.90 m. Denne størrelse er ogsaa almindelig i Californien. Den blir optil 500 aar gml.

Utbredelse.

Som ovenfor nævnt har denne ikke den utbredelse som foregaaende art, men til gjengjæld findes den i sit nordligste omraade længer ut mot kysten end denne. Saaledes findes den paa Vancouver Island baade paa vest- og østsiden og paa fastlandets kyststripe indenfor. Videre findes den i det sydøstlige Britisk Columbia, og dens nordgrænse falder her ved ca. 51° n. b. ved kysten og i indlandet ved ca. 53° n. b. Dens høidegrænse ved kysten angives til ca. 750 m. og i det indre til ca. 1050 m.

I Washington findes den vestover til Olympic Mountains, hvor den optrær fra havet til ca. 550 m. o. h. I de nordlige Cascadefjeld vokser den fra noget over havets nivaa til 900 m.; længere syd derimot mellem 600 og 1800 m. paa fjeldkjedens vestside, mens den paa østsiden findes mellem 350—1400 m. I Oregon er den almindelig paa begge sider av saavel kystfjeldene som Cascadefjeldene

og gaar i syd til ca. 2250 m. o. h. I Californien findes den op til 3300 m.'s høide o. h. I Idaho har den sit optimum paa steder hvor nedbøren er størst og optrær mellem ca. 660 m. og 1500 m. o. h. Baade her og i det vestlige Montana er den dog almindelig til 1800 m.

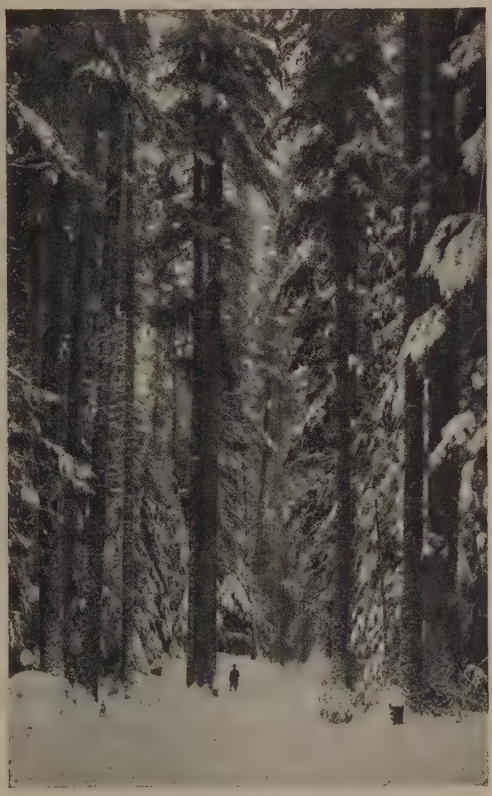


Fig. 67. *Pinus monticola.*
Kaniksu National Forest, Idaho.

Krav til jordbund og klima.

Den forlanger en langt bedre jord end de øvrige furuarter og specielt en jord med frisk fugtighet. Derfor er den bedst utviklet langs fjeldsidene nederst mot dalbunden eller paa flater med rikere jord. Sjelden sees den i sterkt sydvendt terræng eller paa rigtig tør jord. Muld og sandblandet lerjord liker den godt. God morænejord med tykt humusdække sætter den ogsaa pris paa. Ren grusjord eller myragtig bund gir daarlig vekst.

Paa dens optimumsvoksested er nedbøren fra 762 mm. til 1397 mm. inclusive en ikke ringe snemængde, sedvanligvis mellem 1 november og 1 april. Nedbøren kan forøvrig gaa ned til 381 mm. og op til 1600. Temperaturen kan svinge fra ÷ 34.4° C. om vinteren til 37.8° C. i sommertiden, som regelmæssig er temmelig tør.

Den hører ikke til de lyselskende furuarter og taaler saaledes mere skygge end douglasgranen (fjeldformen), western larch og lodgepole pine, men mindre end western hemlock og red cedar.

Den kan taale længere tids beskygning uten at gaa ut. Man har saaledes eksempler paa at ungtrær har staat undertrykt i mere end 100 aar uten at tape evnen til at sætte ivei paany. Den taaler dog mere skygge i ung alder end som ældre træ.

Stammens form.

P. monticola hører utvilsomt til de bedst formede vest-amerikanske naaletrær. Et tæt opvokset bestand av dette træ er et prægtig syn med de høit opkvistede,

lysrette og cylindriske stammer. Barken er tynd og selv paa meget gammel skog sjelden tykkere end $1^1/_2$", paa skog i ca. 140 aars alder fra $^1/_2$"—$^3/_4$".

Roten er vel utbredt, men grundtgaaende hvad der gjør denne furuart litet motstandsdygtig mot stormangrep.

Med hensyn til frøproduktionen er meningene delte. Den almindeligste opfatning er at det er en middelsgod frøbærer. Frøet selv er godt.

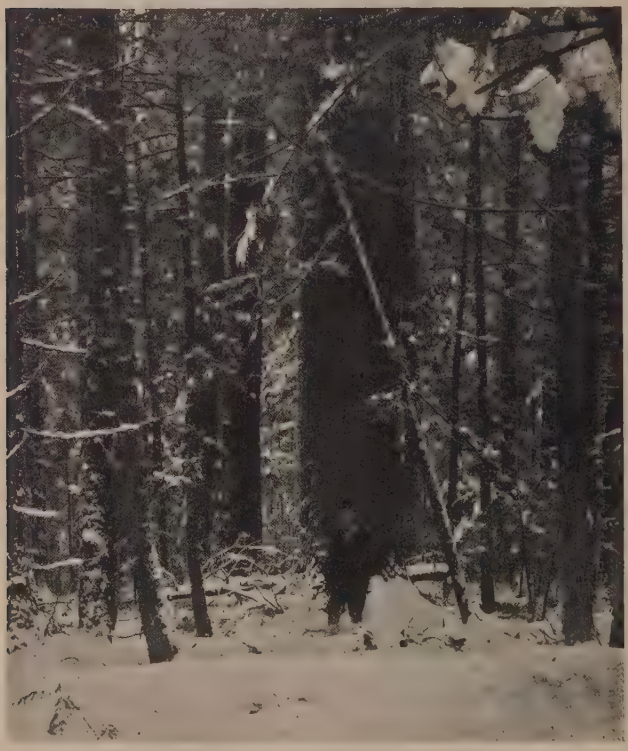


Fig. 68. *Pinus monticola*. Kaniksu National Forest, Idaho.

Den forynger sig bedst paa god mineralrik jord som er frisk—fugtig.

Virket.

Veden sies at være meget lik veden hos *P. strobus* og er retvokset, men løs og let. Den er av amerikaneren anset for at være sterk og har en sp. v. = 0.39. Den er let at arbeide i og holder spiker godt. Benyttet ute hører virket ikke til de varige slag, men til alslags indebruk er det meget skattet, og tømmer av denne art hører til det mest efterspurte paa det amerikanske marked. Dette beror dog ikke bare paa virkets gode egenskaper, men har meget at gjøre med amerikanerens forretningssans. Denne furuart er nemlig av de faa arter som danner forholdsvis rene bestand, og da den falder jevn i kvaliteten, sier det sig selv at det lønner sig at bringe tiltorvs en saadan vare, især naar dertil kommer at dimensionene er meget store. Netop her er ogsaa en av grundene til at virket av *P. ponderosa* er stillet mere i skyggen. Denne er nemlig spredt over store arealer, hvad der i høi grad fordyrer den paa forhaand kostbare amerikanske fremdriftsmaate. — En speciel anvendelse har *P. monticola* faat som fyrstikmateriale.

Vekstydelse.

Pinus monticola hører til de meget hurtigvoksende træslag og er i likhet med douglas- og sitkagran særlig hurtigvoksende i yngre alder. Det er almindelig at ungskog av dette træ kan øke sin høide aarlig gjennem længere tidsrum med 0.5 m. eller mere. Tykkelsestilveksten kan ogsaa være svær fra 2—3 aar pr. tomme.

I Idaho vil dets høide ved 140 aar dreie sig om fra 27—51 m. alt efter jordbunden og beliggenheten. Her findes ogsaa store praktisk talt rene bestand av det, som ved 140 aars alder holder ca. 1500 m.³ pr. ha. (325 000 b. f.) med en gjennemsnitshøide av 39 m. og diameter varierende fra 0.30—0.60 m. Der findes ogsaa i samme bestand almindelig trær paa 50 m. og derover og med 0.90 m. og derover i brystdiameter.

At denne furuart producerer dimensioner som nær sagt kan maale sig med kystformen av douglasgran, bevises ved at der findes trær av den som indeholder ca. 60 m.³ (13 000 b. f.) og avgir 12 st. 16 fots tømmerstokke efter hinanden.

Nedenfor anføres et par massetabeller fra Idaho. Tabel nr. 18 er bygget paa undersøkelser over dette træslags vekst baade paa daarligere og bedre jordbund og er angit at være gjennemsnitstal. Undersøkelsene er utført av *F. S. Rockwell*, Forest Examiner, og hentet fra Proceedings of The Society of American Foresters 1913 s. 332.

Tabel 18. Kubikmassetabel for western white pine, Kaniksu, Idaho.
(Efter *F. S. Rockwell*)

Alder i aar	Kubikmasse pr. ha. i		
	B. F.	eng. fot³	m.³
40	35 000	13 750	385
50	65 000	17 750	497
60	97 500	21 250	595
70	127 500	25 000	700
80	157 500	29 000	812
90	190 000	31 750	889
100	220 000	36 750	1029
110	250 000	42 500	1190
120	292 500	47 500	1330
130	312 500	52 500	1470
140	345 000	57 500	1610
150	375 000	62 500	1750

Tabel 19. Kubikindhold, høide og brysthøidediameter i forhold til planteavstanden og træantallet i 47 aar gammelt rent bestand av western white pine, Kaniksu Forest, Idaho.

(Velvillig overlatt av Priest River Exp. Station. Idaho).

Planteavstand i m.	Antal trær pr. ha.	Brysthøide-diameter i cm.	Høide i m.	Kubikmasse i eng. fot.³.		Kubikmasse pr. ha. i m.³.
				pr. træ	pr. ha.	
0.91	12 100	8.8	10.97	1.20	14 592	408.57
1.22	6 805	10.8	12.19	2.02	13 735	384.58
1.52	4 355	13.4	13.72	3.44	14 980	419.44
1.83	3 025	15.9	14.94	5.29	16 000	444.00
2.13	2 222	17.9	16.46	7.42	16 480	460.44
2.44	1 700	20.3	17.68	10.12	17 205	481.74
2.74	1 345	22.5	18.90	13.39	18 007	504.00
3.05	1 087	24.5	19.81	16.67	**18 127**	**507.55**
3.35	900	26.1	**20.11**	19.11	17 200	481.60
3.66	755	27.1	20.11	20.62	17 567	491.87
3.96	645	27.9	20.11	21.78	14 047	393.31
4.27	555	28.4	20.11	22.57	12 525	348.70
4.57	485	28.9	19.81	23.04	11 175	311.90
4.88	425	29.1	19.51	**23.07**	9 805	274.54
5.18	375	29.4	18.90	22.75	8 530	238.84
5.49	335	29.4	17.99	21.65	7 252	203.04

Tabellene taler for sig selv, og set i lys av disse ser tabellene for douglasgranen endda urimeligere ut. Ti det maa i hvert fald efter min mening anses som givet at douglas fir (kystformen) dog er den mest hurtigvoksende og største masseproducent av disse to.

Men av alle de træslag jeg fik anledning til at se kom western white pine nærmest op mot douglas- og sitkagranen.

Sygdommer og skader.

Jeg har ovenfor væsentlig kun faat anledning til at skildre dette træslags lyse sider. De mørke sider er imidlertid alvorlige nok.

Ovenfor er nævnt at træet paa grund av sit forholdvis grundtgaaende rotsystem er utsat for vindfald. Rotsystemets utvikling er ikke alene nok til at forklare dette, men soppen *Polyporus Schweinitzii* er her i høi grad medvirkende. Dette er dog ikke saa farlig. Den hovedfare som jeg ovenfor sigter til, er imidlertid soppen *Peridermium strobi*, som paa det amerikanske kontinent er paa vei mot

vest. Den har allerede herjet eller herjer i de fleste skogkompleks bestaaende av *Pinus strobus* østenfor Missisippi, og heller ikke *Pinus monticola* er her gaat fri. Tvertimot ser det ut som om denne nære slegtning er fuldt saa mottagelig for sygdommen. Tilstanden ser alvorlig ut og amerikanske forstmænd har god grund til at være ængstelige. Spørsmaalet er om de kan finde midler til at bekjæmpe soppen — *The Blister rust* — eller om de i hvert fald kan holde den borte fra western white pine.

Hermed staar og falder efter min mening ogsaa spørsmaalet for vort lands vedkommende. Vi har erfaring nok fra de faa plantninger av *Pinus strobus* vi har hos os; mig bekjendt er enten alle gaat tilgrunde eller holder paa at utdø som følge av denne sops angrep.

Resumé.

Av det netop anførte vil det fremgaa at jeg finder det at være risikabelt at overføre dette træ til vort land, forsaavidt som arbeidet sandsynligvis kun vil skaffe os skuffelse hvis der ikke kan findes et effektivt og brukbart middel mot *Peridermium strobi.*

Bortset herfra er *P. monticola* et træslag som jeg vilde ha git den bredeste plads i vort forsøksvæsen, nær op til douglas- og sitkagran.

Med dette træ slutter rækken av de vestamerikanske og canadiske naaletrær som jeg særlig har hat anledning til at studere under mit ophold derborte.

Og hermed tillater jeg mig at avslutte min beretning, som jeg ber om maa bli mottat med velvilje. Den opgave som var stillet mig, omfattet langt flere arter end de her beskrevne, men den tid som stod til min raadighet strak ikke til. Jeg foretrak da at ofre min tid paa de arter som jeg efter konference med forstvæsenet derover trodde maatte faa mest betydning.

Mit arbeidsprogram gik ut paa særlig at skaffe mig rede paa de træslag som fortrinsvis passet for Vest-Norge. Nedenfor har jeg forsøkt at samle de 12 beskrevne i klasser efter den værdi jeg tror de vil ha for vort skogbruk.

Klasse I. (av meget stor betydning)	*1. Pseudotsuga Douglasii (Kystformen).*
	2. Picea sitkaënsis.
Klasse II. (av stor betydning)	*3. Tsuga heterophylla.*
	4. Larix occidentalis.
	5. Pinus contorta var. Murrayana.

Klasse III. (av adskillig betydning)	*6. Thuja plicata.*
	7. Chamaecyparis nootkaënsis.
Klasse IV. (av mindre betydning)	*8. Abies amabilis.*
	9. Abies grandis.
	10. Abies lasiocarpa.
	11. Pinus ponderosa.
Klasse V. (antagelig ubrukbar paa grund av sopsygdom)	*12. Pinus monticola.*

Tabel 20. Middeltemperaturer.

Britisk Columbia — Norge: Ytre kyst.

Nr.	Gruppe nr.	Stationene	Bredde n. b.	Længde v. Gr.	H. o. h.	Observationstid i aar	Vinter			Vaar			Sommer			Høst			Aar
							December	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	
1	I	Carmanah . . .	48° 38′	124° 47′	39	10	5.2	4.0	4.1	5.0	6.9	9.8	11.6	13.4	13.9	11.7	9.7	6.4	8.4
2		Cape Scott . .	50° 48′	128° 27′	6	12	4.3	3.0	3.6	3.1	6.6	8.7	11.2	12.9	12.9	11.0	9.1	6.4	7.7
3		Massett	53° 58′	132° 9′	9	17	4.1	2.1	2.8	4.1	5.9	9.2	12.0	14.4	14.9	11.9	8.1	4.5	7.9
		Middel for maanedene					4.5	3.0	3.5	4.1	6.5	9.2	11.6	13.6	13.9	11.5	8.9	5.8	8.0
		— - aarstidene						3.7			6.6			13.0			8.7		
				ø. Gr.															
4	II	Lister	58° 6′	6° 34′	8	7	1.6	0.8	0.2	1.4	5.0	9.1	12.6	14.7	15.0	12.5	8.1	4.0	7.1
5		Skudesnes . . .	59° 9′	5° 16′	4	25	2.8	2.1	1.4	2.1	5.3	8.7	12.1	13.9	14.4	12.4	8.5	4.9	7.4
6		Bergen	60° 23′	5° 21′	17	25	1.5	1.2	0.9	1.9	5.6	9.4	12.8	14.4	14.2	11.5	7.3	3.6	7.0
7		Florø	61° 36′	5° 2′	8	20	2.2	1.8	1.1	1.8	4.9	8.5	11.9	13.8	13.7	11.3	7.4	4.0	6.9
		Middel for maanedene					2.0	1.5	0.9	1.8	5.2	8.9	12.3	14.2	14.3	11.9	7.8	4.1	7.1
		— - aarstidene						1.5			5.3			13.6			7.9		

Tabel 21. Middeltemperaturer.

U. S. A. — Norge: Ytre kyst.

Nr.	Gruppe nr.	Stationene	Bredde n. b.	Længde v. Gr.	H. o. h.	Observationstid i aar.	Vinter			Vaar			Sommer			Høst			Aar
							December	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	
8	III	Sitka	57° 3′	135° 20′	19	—	0.8	÷0.4	0.5	2.0	4.9	8.3	11.3	13.0	13.2	10.8	7.1	3.4	6.3
		Middel for aarstidene						0.3			5.1			12.5			7.1		
				Ø. Gr.															
9		Aalesund	62° 28′	6° 10′	14	25	2.6	2.3	1.7	2 3	4.7	7.9	11.0	12.9	13.1	11.0	7.4	4.3	6.8
10	IV	Kr.sund	63° 7′	7° 45′	16	25	1.9	1.6	0.9	1.6	4.4	7.8	11.2	13.1	13.2	10.8	7.0	3.4	6.4
11		Dombestein	61° 53′	5° 40′	11	9	1.5	1.1	0.3	1.3	4.5	8.5	12.2	13.8	13.5	10.6	6.3	2.7	6.4
		Middel for maanedene					2.0	1.7	0.9	1.7	4.5	8.1	11.5	13.3	13.3	10.8	6.9	3.5	6.5
		— „ aarstidene						1.5			4.8			12.7			7.1		
				Ø. Gr.															
12		Oksø	58° 4′	8° 4′	11	20	1.3	0.2	÷0.3	0.6	4.3	9.0	13.2	15.4	15.3	12.5	8.3	4.0	7.0
13	V	Torungen	58° 25′	8° 48′	15	24	0.6	÷0.4	÷0.9	0.4	4.3	9.3	13.7	16.0	15.7	12.6	7.8	3.4	6.9
14		Larvik	59° 4′	10° 3′	8	7	÷1.7	÷2.4	÷2.9	÷0.9	4.3	9.7	14.2	16.2	15.2	11.8	6.3	1.6	5.9
		Middel for maanedene					0.1	÷0.9	÷1.4	0	4.3	9.3	13.7	15.9	15.4	12.3	7.5	3.0	6.6
		— „ aarstidene						÷0.7			4.5			15.0			7.3		

Tabel 22. Middeltemperaturer.

U. S. A. — Britisk Columbia — Norge: Ytre kyst.

Nr.	Gruppe nr.	Stationene	Bredde n. br.	Længde v. Gr.	H. o. h.	Observationstid i aar	Vinter			Vaar			Sommer			Høst			Aar
							December	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	
8	III	Sitka	57° 3′	135° 20′	19		0.8	÷ 0.4	0.5	2.0	4.9	8.3	11.3	13.0	13.2	10.8	7.1	3.4	6.3
		Middel for aarstidene						0.3			5.1			12.5			7.1		
				Ø. Gr.															
15	VI	Brønnøy	65° 28′	12° 13′	11	21	÷ 0.2	÷ 0.3	÷ 1.4	÷ 0.1	3.1	6.8	10.6	12.8	12.9	10.2	5.6	1.9	5.2
16		Bodø	67° 17′	14° 24′	7	23	÷ 1.4	: 1.6	: 2.8	÷ 1.6	1.7	5.8	10.1	12.6	12.4	9.0	4.1	0.6	4.1
		Middel for maanedene					÷ 0.8	: 0.9	: 2.2	÷ 0.8	2.4	6.3	10.3	12.7	12.6	9.6	4.8	1.3	4.6
		— „ aarstidene						÷ 1.3			2.6			11.9			4.9		
				Ø. Gr.															
17	VII	Eureka—San	40° 48′	124° 11′	9	—	9.8	9.2	9.7	10.6	11.4	12.5	13.9	14.2	14.2	14.7	13.9	12.0	12.2
		Francisco	37° 48′	122° 26′	90	—													
		Middel for aarstidene						9.6			11.3			14.1			13.5		

Tabel 23. Middeltemperaturer.

U. S. A. — Britisk Columbia: Indre kyst.

Nr.	Gruppe nr.	Stationene	Bredde n. br.	Længde v. Gr.	H. o. h.	Observationstid i aar	Vinter			Vaar			Sommer			Høst			Aar
							December	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	
18		Rosenburg . . .	43° 13′	123° 20′	168	—	5.5	4.9	5.9	8.2	10.4	13.3	16.1	18.9	19.1	15.8	11.6	7.5	11.4
19	VIII	Portland	45° 32′	122° 43′	31	—	5.2	3.9	5.2	7.9	10.7	13.8	16.2	19.1	18.8	15.9	11.8	7.6	11.3
20		Seattle	47° 38′	122° 20′	49	—	5.9	4.3	5.2	7.1	9.8	12.9	15.4	17.4	17.2	14.5	10.6	7.4	10.6
		Middel for maanedene					5.5	4.3	5.4	7.7	10.3	13.3	15.9	18.5	18.3	15.4	11.3	7.5	11.1
		— - aarstidene						5.1			10.4			17.6			11.4		
21		Victoria	48° 24′	123° 19′	24	30	5.3	4.0	4.6	6.1	8.7	11.7	14.0	15.7	15.6	13.1	10.2	7.0	9.7
22		Nanaimo	49° 10′	123° 37′	36	12	4.0	2.1	3.7	5.8	8.0	12.2	14.6	17.7	17.4	14.0	9.7	6.2	9.5
23	IX	Beaver creek .	49° 15′	124° 49′	100	19	3.0	0.9	3.1	5.7	8.8	12.6	14.9	18.4	18.3	14.3	10.5	4.9	9.6
24		Vancouver . . .	49° 17′	123° 5′	39	16	3.8	1.7	3.2	5.5	8.3	11.9	14.6	18.8	16.4	13.1	9.5	5.8	9.3
25		Agassiz	49° 14′	121° 31′	15	20	2.9	1.4	3.8	6.4	9.5	13.1	15.0	17.9	17.3	13.8	10.5	5.1	9.5
		Middel for maanedene					3.8	2.0	3.7	5.9	8.7	12.3	14.6	17.7	17.0	13.7	10.1	5.8	9.5
		— - aarstidene						3.1			8.9			16.4			9.9		

Tabel 24. Middeltemperaturer.

Britisk Columbia — Norge: Indre kyst.

Nr.	Gruppe nr.	Stationene	Bredde n. br.	Længde v. Gr.	H. o. h.	Observationstid i aar	Vinter			Vaar			Sommer			Høst			Aar
							December	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	
26		Rivers Inlet	51° 39′	127° 19′	36	10	3.0	1.6	2.3	3.8	6.8	9.9	14.9	14.5	14.7	11.8	8.9	4.1	8.0
27	X	Bella Coola	52° 40′	126° 54,	45	16	÷ 0.8	÷ 4.0	÷ 1.7	2.4	6.5	11.0	13.7	16.4	15.8	12.3	7.5	2.1	6.8
28		Port Simpson	54° 34′	130° 26′	7	20	2.7	1.1	1.6	3.1	5.3	9.0	11.5	13.3	13.7	11.2	8.3	4.2	7.0
29		Fort Wrangel	56° 30′	132° 28′	9		0.5	÷ 3.2	÷ 0.7	÷ 0.2	6.0	9.6	13.0	14.5	14.2	11.3	7.8	0.9	6.1
			Middel for maanedene				1.3	÷ 1.1	0.3	2.3	6.1	9.9	13.3	14.7	14.6	11.6	8.1	2.8	6.9
			— „ aarstidene					0.2			6.1			14.2			7.5		
30	XI	Kitimaat[1])	54° 0′	128° 40′	—	—		÷ 1.1			7.2			15.6			7.2		7.2
				Ø. Gr.															
31		Røldal[2])	59° 44′	6° 52′	430	10	÷ 1.1	÷ 2.1	÷ 1.8	÷ 0.9	4.0	8.0	13.8	15.4	15.0	11.5	6.0	1.8	5.9
32		Ullensvang	60° 20′	6° 40′	30	19	0.4	0.1	÷ 0.2	1.1	5.4	9.8	13.5	14.8	14.4	10.9	6.4	2.5	6.6
33	XII	Vossevangen	60° 38′	6° 25′	56	8	÷ 3.2	÷ 3.5	÷ 3.7	÷ 1.0	4.4	9.4	13.3	14.9	14.1	10.7	5.5	1.2	5.2
34		Sogndal	61° 14′	7° 7′	24	15	÷ 1.7	÷ 1.7	÷ 1.8	0.2	5.2	10.1	14.6	15.9	15.2	11.2	6.0	1.1	6.2
35		Opstryn[2])	61° 56′	7° 13′	205	—	0.6	÷ 0.2	÷ 0.3	0.9	4.8	9.4	13.9	15.6	14.6	11.2	6.5	2.4	6.6
			Middel for maanedene				÷ 1.0	÷ 1.5	÷ 1.4	0.1	4.8	9.2	13.8	15.3	14.7	11.1	6.1	1.8	6.1
			— „ aarstidene					÷ 1.3			4.7			14.6			6.3		

[1]) mangler fuldstændig opgave.

[2]) Reduceret til havets nivaa.

Tabel 25. Middeltemperaturer.

Britisk Columbia — Norge: Indlands-distrikter.

Nr.	Gruppe nr.	Stationene	Bredde n. br.	Længde v. Gr.	H. o. h.	Observationstid i aar	Vinter			Vaar			Sommer			Høst			Aar
							December	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	November	
36	XIII	Kamloops	50° 41′	120° 29′	372	11	÷ 1.8	÷ 5.3	÷ 3.1	3.1	9.7	14.2	18.1	20.8	20.0	14.5	8.8	2.1	8.4
		Middel for aarstidene						÷ 3.4			9.0			19.6			8.5		
37		Salmon arm .	50° 42′	119° 35′	345	18	÷ 1.6	÷ 7.6	÷ 3.2	1.2	7.8	13.0	16.2	19.3	17.5	12.9	6.2	1.1	6.9
38	XIV	Butte	46° 2′	112° 45′	1745	—	÷ 3.3	÷ 4.4	÷ 4.4	÷ 2.2	4.4	9.4	13.2	17.2	17.2	11.1	7.2	1.1	5.6
39		Missoula	46° 50′	113° 59′	983	—	÷ 3.9	÷ 6.1	÷ 3.9	1.1	7.2	12.2	15.6	19.4	18.9	12.8	7.2	0.0	6.7
		Middel for maanedene					÷ 2.9	÷ 6.0	÷ 3.8	0.0	6.5	11.5	15.0	18.6	17.9	12.2	6.9	0.7	6.4
		— - aarstidene						÷ 4.2			6.0			17.2			9.9		
				ø. Gr.															
40	XV	Kristiania	59° 55′	10° 33′	25	50	÷ 3.6	÷ 4.4	÷ 4.5	÷ 1.4	4.4	10.5	15.5	17.0	15.9	11.5	5.5	0.1	5.5
41		Dalen.....	59° 27′	7° 58′	103	3	÷ 3.9	÷ 4.1	÷ 3.7	÷ 1.9	3.7	8.9	14.0	15.1	14.2	10.4	4.7	÷ 1,0	4.7
		Middel for maanedene					÷ 3.7	÷ 4.2	÷ 4.1	÷ 1.6	4.0	9.7	14.7	16.0	15.0	10.9	5.1	÷ 0.4	5.1
		— - aarstidene						÷ 4.0			4.0			15.2			5.2		

Tabel 26. Middeltemperaturer.

U. S. A. — Canada — Norge: Indlands-distrikter.

Nr.	Gruppe nr.	Stationene	Bredde n. br.	Længde v. Gr.	H. o. h.	Observationstid i aar	Vinter			Vaar			Sommer			Høst			Aar
							December	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	
42	XVI	Lake	44° 42′	111° 22′	2040	—	÷ 7.8	÷ 10.0	÷ 10.0	÷ 5.6	0.6	6.7	11.1	13.9	13.9	8.3	5.6	÷ 1.2	2.2
		Middel for aarstidene						÷ 9.3			0.6			12.9			4.3		
				Ø. Gr.															
43	XVII	Rena	61° 8′	11° 22′	230	3	÷ 10.9	÷ 11.3	÷ 10.1	÷ 5.7	1.3	7.6	13.0	14.3	12.8	8.3	2.0	÷ 4.4	1.4
		Middel for aarstidene						÷ 10.8			1.2			13.3			1.9		
				V. Gr.															
44	XVIII	Yell.stonePark	44° 58′	110° 41′	1880	—	÷ 5.6	÷ 7.8	÷ 7.2	÷ 3.3	3.3	8.9	12.8	16.7	16.1	11.1	5.6	÷ 1.7	3.9
45		Cranbrook	49° 30′	115° 50′	903	12	÷ 6.6	÷ 8.2	÷ 7.2	÷ 0.5	5.7	10.4	13.8	15.7	15.7	10.7	5.6	÷ 1.5	4.4
		Middel for maanedene					÷ 6.1	÷ 8.0	÷ 7.2	÷ 1.9	4.5	9.7	13.3	16.2	15.9	10.9	5.6	÷ 1.6	4.2
		— „ aarstidene						÷ 7.1			4.1			15.1			4.9		
				Ø. Gr.															
46		Aas	59° 40′	10° 46′	92	8	÷ 4.0	÷ 4.7	÷ 5.0	÷ 2.4	3.2	9.2	14.0	15.6	14.7	10.5	4.8	÷ 0.3	4.6
47	XIX	Eidsvold	60° 22′	11° 13′	190	20	÷ 5.1	÷ 6.3	÷ 6.6	÷ 3.6	2.2	8.2	13.0	14.6	13.4	9.5	3.9	÷ 1.2	3.5
48		Lillehammer	61° 7′	10° 28′	190	3	÷ 7.5	÷ 7.9	÷ 7.4	÷ 3.6	2.7	8.7	14.0	15.3	13.5	9.4	3.6	÷ 2.3	3.2
		Middel for maanedene					÷ 5.5	÷ 6.3	÷ 6.3	÷ 3.2	2.7	8.7	13.7	15.2	13.5	9.8	4.1	÷ 1.3	3.8
		— „ aarstidene						÷ 6.0			2.7			14.1			4.2		

Tabel 27. Middeltemperaturer.

Canada — Indlands-distrikter — Norge: Indre kyst.

Nr.	Gruppe nr.	Stationene	Bredde n. br.	Længde v. Gr.	H. o. h.	Observationstid i aar	Vinter			Vaar			Sommer			Høst			Aar
							December	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	November	
49	XX	Calgary	51° 2′	114° 2′	1033	—	÷ 6.6	÷ 10.9	÷ 10.4	÷ 4.4	4.3	9.4	12.7	15.7	14.9	9.9	5.4	: 3,7	3.0
50		Banff	51° 10′	115° 35′	1384	—	÷ 6.6	÷ 10.9	÷ 10.0	÷ 4.6	3.1	8.1	11.6	14.7	13.9	8.8	4.6	: 3,9	2.4
		Middel for maanedene					÷ 6.6	÷ 10.9	÷ 10.2	÷ 4.5	3.7	8.7	12.1	15.2	14.4	9.3	5.0	: 3,8	2.7
		— - aarstidene						÷ 9.2			2.6			13 9			3.5		
				ø. Gr.															
51		Trondhjem ..	63° 26′	10° 22′	11	8	÷ 2.5	÷ 2.6	÷ 2.9	÷ 1.1	3.3	7.7	11.9	14.0	13.5	10.0	5.1	0.4	4.7
52	XXI	Stenkjær	64° 1′	11° 30′	8	9	÷ 3.3	÷ 3.6	÷ 4.6	÷ 2.0	2.6	7.4	12.0	14.2	13.6	9.6	4.3	: 0,4	4.2
53		Ranen	66° 12′	13° 38′	13	14	÷ 3.2	÷ 3.4	: 4.6	: 2.6	1.4	6.0	10.8	13.1	12.7	8.8	3.4	: 0,9	3.5
		Middel for maanedene					÷ 3.0	÷ 3.2	÷ 4.0	÷ 1.9	2.4	7.0	11.6	13.4	13.2	9.5	4.2	0.3	4.1
		— - aarstidene						÷ 3.4			2.5			12.7			4.7		

Tabel 28. Nedbørshøider.
(Angit i mm.).

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Stationene	Garmanah	Cape Scott	Massett	Lister	Skudesnes	Bergen	Florø
December	448	460	149	141	127	231	227
Januar	337	326	147	95	124	279	268
Februar	352	299	101	82	103	184	188
Vinter	1137	1085	397	318	354	694	683
Mars	235	238	79	90	92	165	146
April	261	220	123	71	75	119	131
Mai	162	142	116	68	65	128	122
Vaar	658	600	318	229	232	412	399
Juni	101	81	60	50	51	91	80
Juli	49	54	70	82	85	146	131
August	25	93	67	130	133	209	202
Sommer	175	228	197	262	269	446	413
September	142	220	101	86	98	200	228
Oktober	220	276	144	135	149	251	271
November	431	528	152	115	123	216	226
Høst	793	1024	397	336	370	667	725
Aar	2770	2937	1309	1145	1225	2219	2220

Tabel 29. Nedbørshøider.
(Angit i mm.).

Nr.	8	9	10	11	12	13
Stationene	Sitka	Aalesund	Kristiansund	Dombestein	Oksø	Larvik
December	200	134	109	—	99	—
Januar	323	169	151	—	56	—
Februar	190	123	105	—	50	—
Vinter	713	426	365	—	205	—
Mars	170	71	68	—	72	—
April	143	69	57	—	52	—
Mai	105	57	61	—	68	—
Vaar	418	197	186	—	192	—
Juni	84	46	56	—	43	—
Juli	90	87	89	—	68	—
August	149	110	113	—	118	—
Sommer	323	243	258	—	229	—
September	246	154	141	—	65	—
Oktober	303	191	149	—	121	—
November	249	160	138	—	81	—
Høst	798	505	428	—	267	—
Aar	2252	1371	1237	2063	893	943

Anm.: Dombestein og Larvik er opgit som gjennemsnit av henholdsvis 5 og 4 aar.

Tabel 30. Nedbørshøider.
(Angit i mm.)

Nr.	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25
Stationene	Brønnøy	Bodø	Rosenburg	Portland	Seattle	Victoria	Nanaimo	Beaver creek	Vancouver	Agassiz
December	86	90	155	188	150	150	174	269	189	187
Januar	99	113	150	167	109	113	160	243	218	162
Februar	64	87	119	152	101	88	134	213	158	147
Vinter	249	290	424	507	360	351	468	725	567	496
Mars	49	57	94	129	89	62	83	137	113	127
April	41	41	63	81	76	42	44	109	77	109
Mai	50	59	50	61	58	32	51	76	91	121
Vaar	140	157	207	271	223	136	178	322	281	357
Juni	51	52	30	43	40	22	48	57	70	121
Juli	73	66	10	15	20	10	20	25	32	56
August	83	97	10	17	12	16	18	28	42	67
Sommer	207	215	50	75	72	48	86	110	144	244
September	108	116	27	45	53	51	51	76	108	116
Oktober	106	112	66	91	68	62	79	144	144	147
November	104	117	109	165	160	164	220	312	286	225
Høst	318	345	202	301	281	277	350	532	538	488
Aar	914	1007	883	1154	936	812	1082	1689	1530	1585

Tabel 31. Nedbørshøider.
(Avgit i mm.)

Nr.	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Stationene	Rivers Inlet	Bella Coola	Port Simpson	Fort Wrangel	Kitimat	Røldal	Ullensvang	Vossevangen	Sogndal	Opstryn
December	418	139	276	265	—	135	163	159	114	130
Januar	312	101	233	154	—	208	212	183	108	206
Februar	266	72	184	206	—	134	138	120	70	138
Vinter	996	312	693	625	587	477	513	462	292	474
Mars	184	83	142	74	—	99	104	90	66	80
April	215	48	132	105	—	66	67	67	30	44
Mai	127	45	130	94	—	75	59	69	41	45
Vaar	526	176	404	273	291	240	230	226	137	169
Juni	111	42	108	91	—	57	55	60	40	35
Juli	86	42	121	94	—	75	81	80	63	68
August	121	48	174	78	—	136	123	118	61	86
Sommer	318	132	403	263	225	268	259	258	164	189
September	266	98	228	169	—	87	124	125	77	113
Oktober	330	167	310	187	—	135	150	160	88	129
November	413	169	294	287	—	108	160	149	83	142
Høst	1009	434	832	643	901	330	434	434	248	384
Aar	2849	1054	2332	1804	2004	1315	1436	1380	841	1216

Tabel 32. Nedbørshøider.
(Angit i mm).

Nr.	36	37	38	39	40	41	42	43
Stationene	Kamloops	Salmon Arm	Butte	Misoula	Kristiania	Dalen	Lake	Rena
December ...	37	54	20	38	48	86	53	60
Januar	23	62	20	38	25	56	66	32
Februar	20	37	22	22	31	51	45	34
Vinter	80	153	62	98	104	193	164	126
Mars	7	15	28	25	42	64	53	51
April	10	23	30	25	40	51	30	45
Mai	23	32	48	56	43	67	28	60
Vaar	40	70	106	106	125	182	111	156
Juni	30	42	35	53	44	58	25	64
Juli.....	32	30	28	25	59	74	15	75
August.....	25	24	15	17	108	120	15	109
Sommer	87	96	78	95	211	252	55	248
September...	23	42	22	30	53	57	25	57
Oktober.....	15	37	20	30	81	104	25	84
November...	25	62	17	30	38	57	33	39
Høst	53	141	59	90	172	218	83	180
Aar	260	460	305	389	612	845	413	710

Tabel 33. Nedbørshøider.
(Angit i mm.).

Nr.	44	45	46	47	48	51	52	53
Stationene	Yellowstone Park	Cranbrook	Aas	Eidsvold	Lillehammer	Trondhjem	Stenkjær	Ranen
December ...	50	40	72	41	53	74	59	102
Januar	63	67	41	24	26	122	86	110
Februar	50	37	43	30	31	98	77	83
Vinter	163	144	156	95	110	294	222	295
Mars	58	27	66	46	43	62	44	87
April	33	27	53	44	37	49	31	62
Mai	45	37	61	52	49	44	38	61
Vaar	136	91	180	142	129	155	113	210
Juni	43	42	49	52	50	42	41	62
Juli.....	30	35	70	61	68	66	58	69
August	28	8	112	101	107	89	77	69
Sommer	101	85	231	214	225	197	176	200
September...	25	35	59	55	42	78	73	128
Oktober	28	17	106	75	69	93	77	122
November...	40	42	59	38	36	105	82	116
Høst	93	94	224	168	147	276	232	366
Aar	493	414	791	619	611	922	743	1071

Fig. 69.

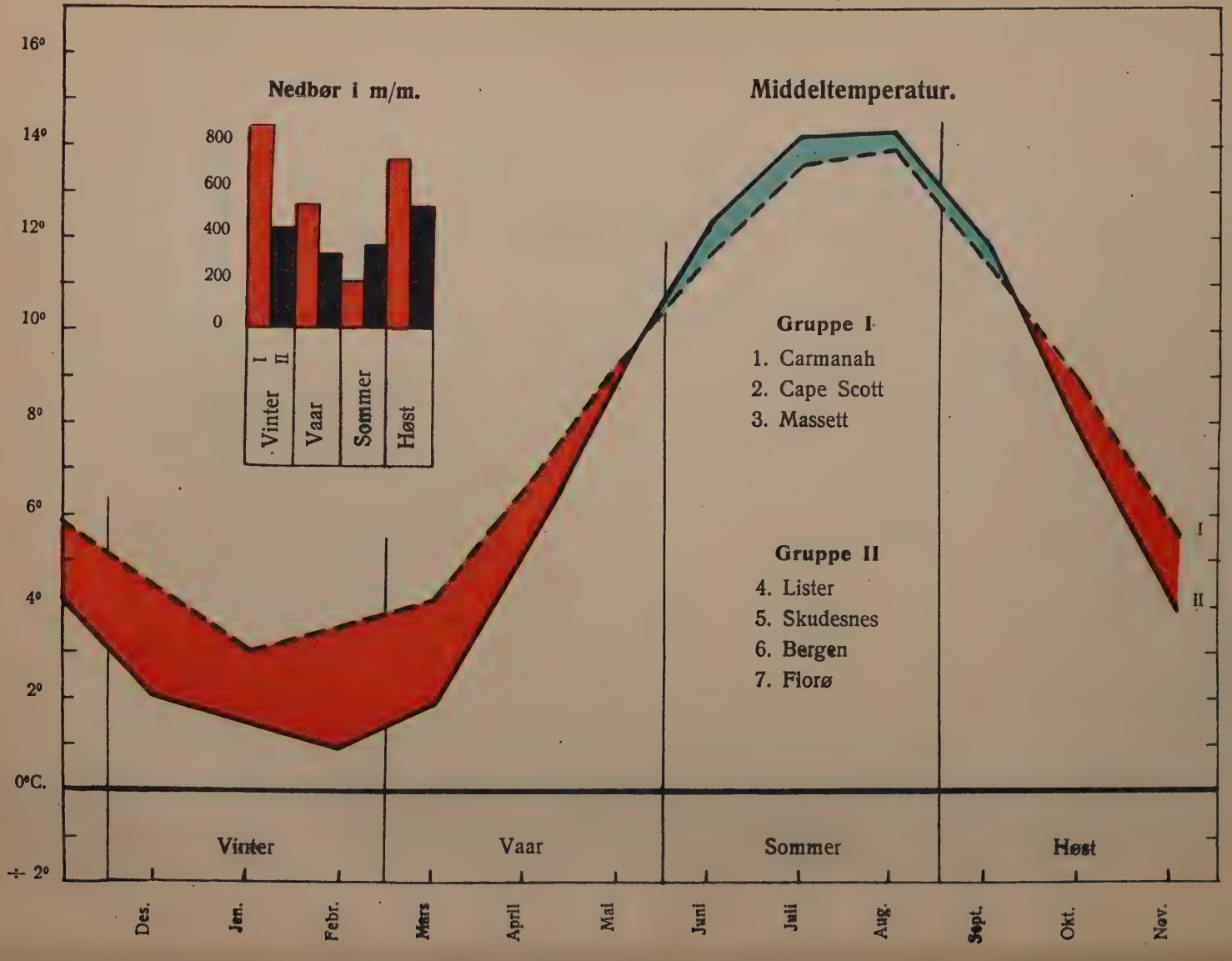

Nedbør i m/m.
800
600
400
200
0
I
II
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
Middeltemperatur.
16°
14°
12°
10°
8°
6°
4°
2°
0°C.
÷ 2°
Gruppe I
1. Carmanah
2. Cape Scott
3. Massett
Gruppe II
4. Lister
5. Skudesnes
6. Bergen
7. Florø
I
II
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
Des.
Jan.
Febr.
Mars
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.
Okt.
Nov.

Fig. 70.

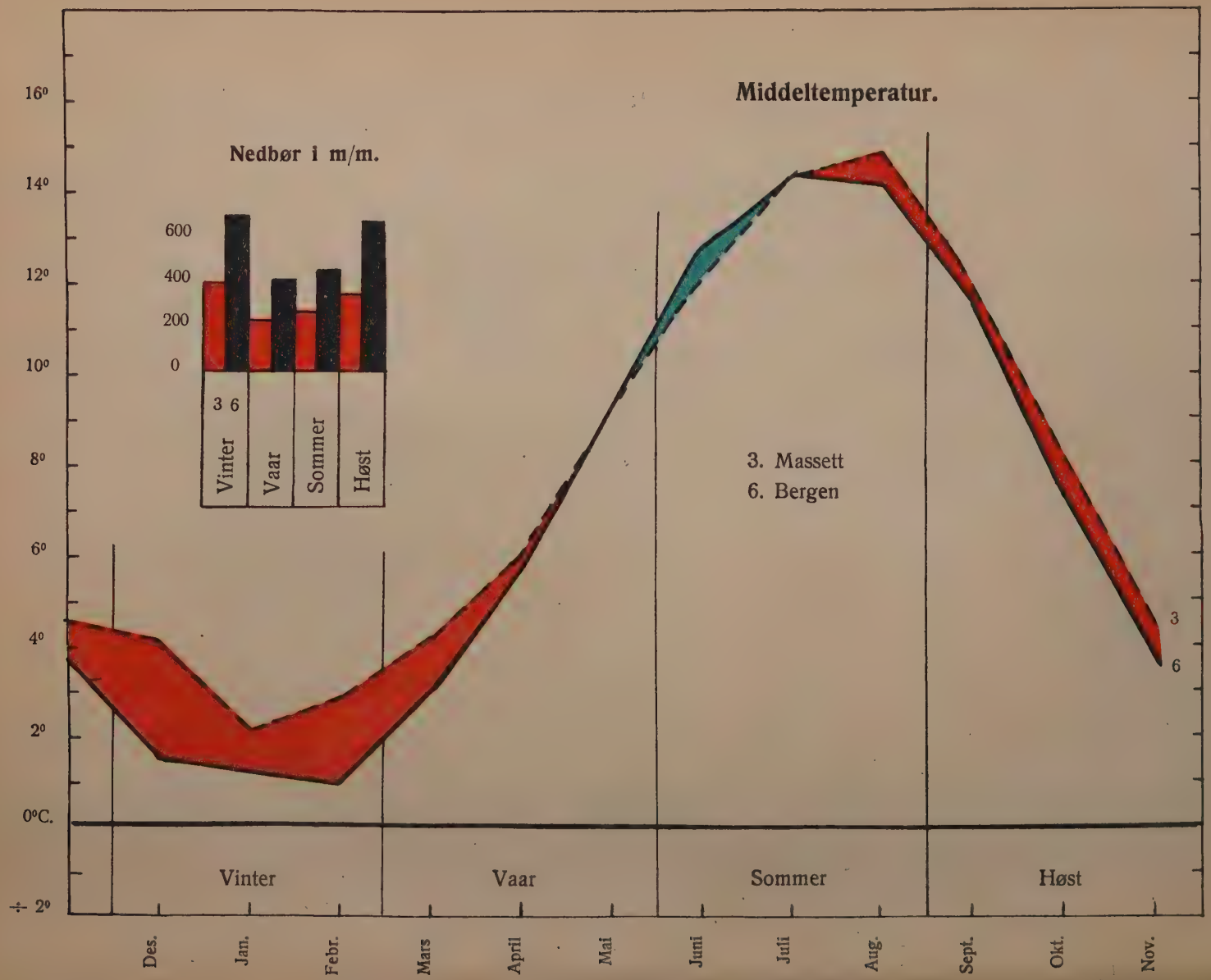

Middeltemperatur.
Nedbør i m/m.
600
400
200
0
3 6
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
3. Massett
6. Bergen
16°
14°
12°
10°
8°
6°
4°
2°
0°C.
÷ 2°
3
6
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
Des.
Jan.
Febr.
Mars
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.
Okt.
Nov.

Fig. 71.

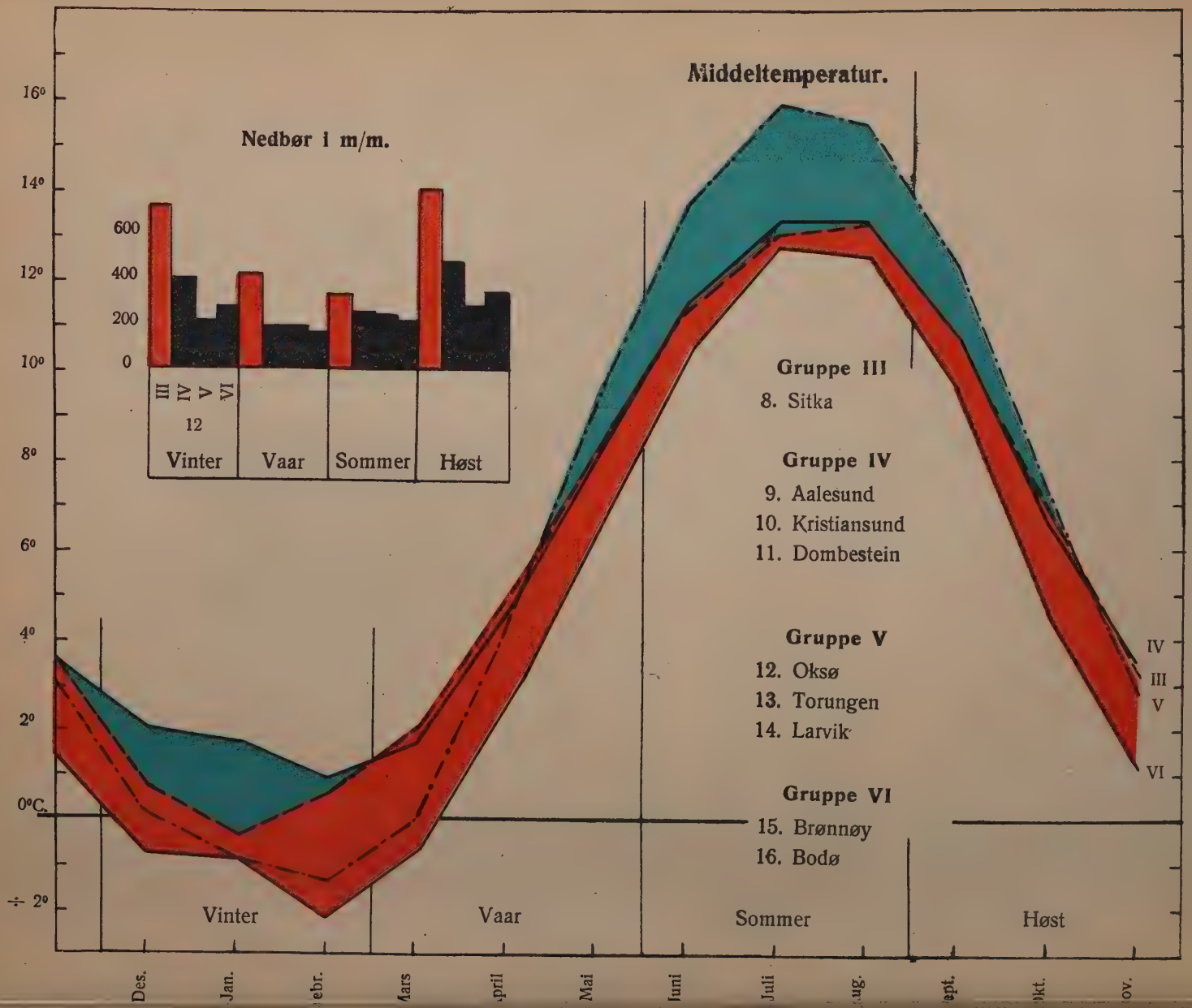
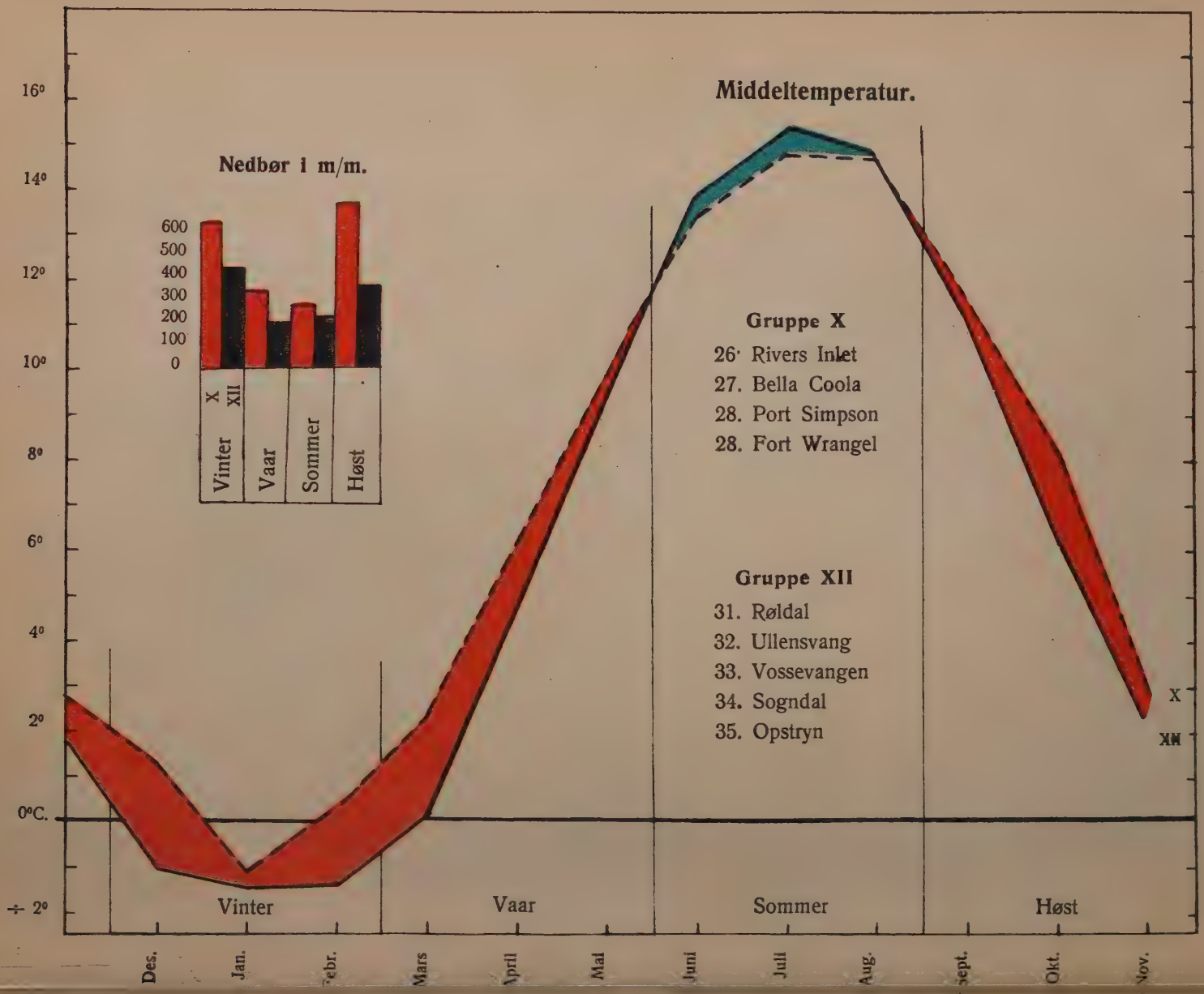

Middeltemperatur.
Nedbør i m/m.
600
400
200
0
III IV V VI
12
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
16°
14°
12°
10°
8°
6°
4°
2°
0°C.
÷ 2°
Gruppe III
8. Sitka
Gruppe IV
9. Aalesund
10. Kristiansund
11. Dombestein
Gruppe V
12. Oksø
13. Torungen
14. Larvik
Gruppe VI
15. Brønnøy
16. Bodø
IV
III
V
VI
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
Des.
Jan.
ebr.
Mars
pril
Mai
Juni
Juli
ug.
pt.
kt.
ov.

Fig. 72.


Middeltemperatur.
Nedbør i m/m.
600
500
400
300
200
100
0
X
XII
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
16°
14°
12°
10°
8°
6°
4°
2°
0°C.
÷ 2°
Gruppe X
26. Rivers Inlet
27. Bella Coola
28. Port Simpson
28. Fort Wrangel
Gruppe XII
31. Røldal
32. Ullensvang
33. Vossevangen
34. Sogndal
35. Opstryn
X
XII
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
Des.
Jan.
Febr.
Mars
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.
Okt.
Nov.

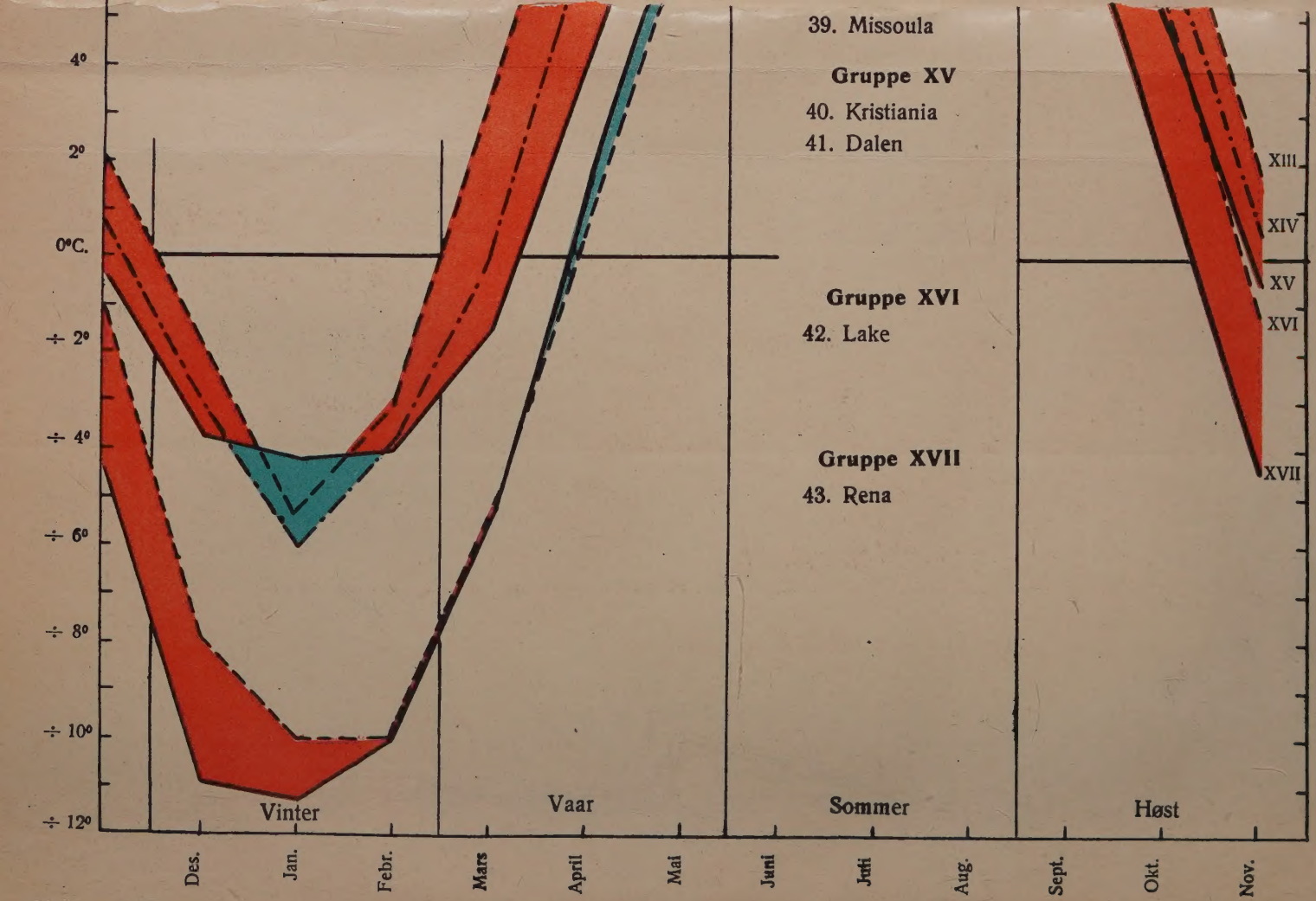

39. Missoula
Gruppe XV
40. Kristiania
41. Dalen
Gruppe XVI
42. Lake
Gruppe XVII
43. Rena
4°
2°
0°C.
÷ 2°
÷ 4°
÷ 6°
÷ 8°
÷ 10°
÷ 12°
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
Des.
Jan.
Febr.
Mars
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.
Okt.
Nov.

Fig. 73.

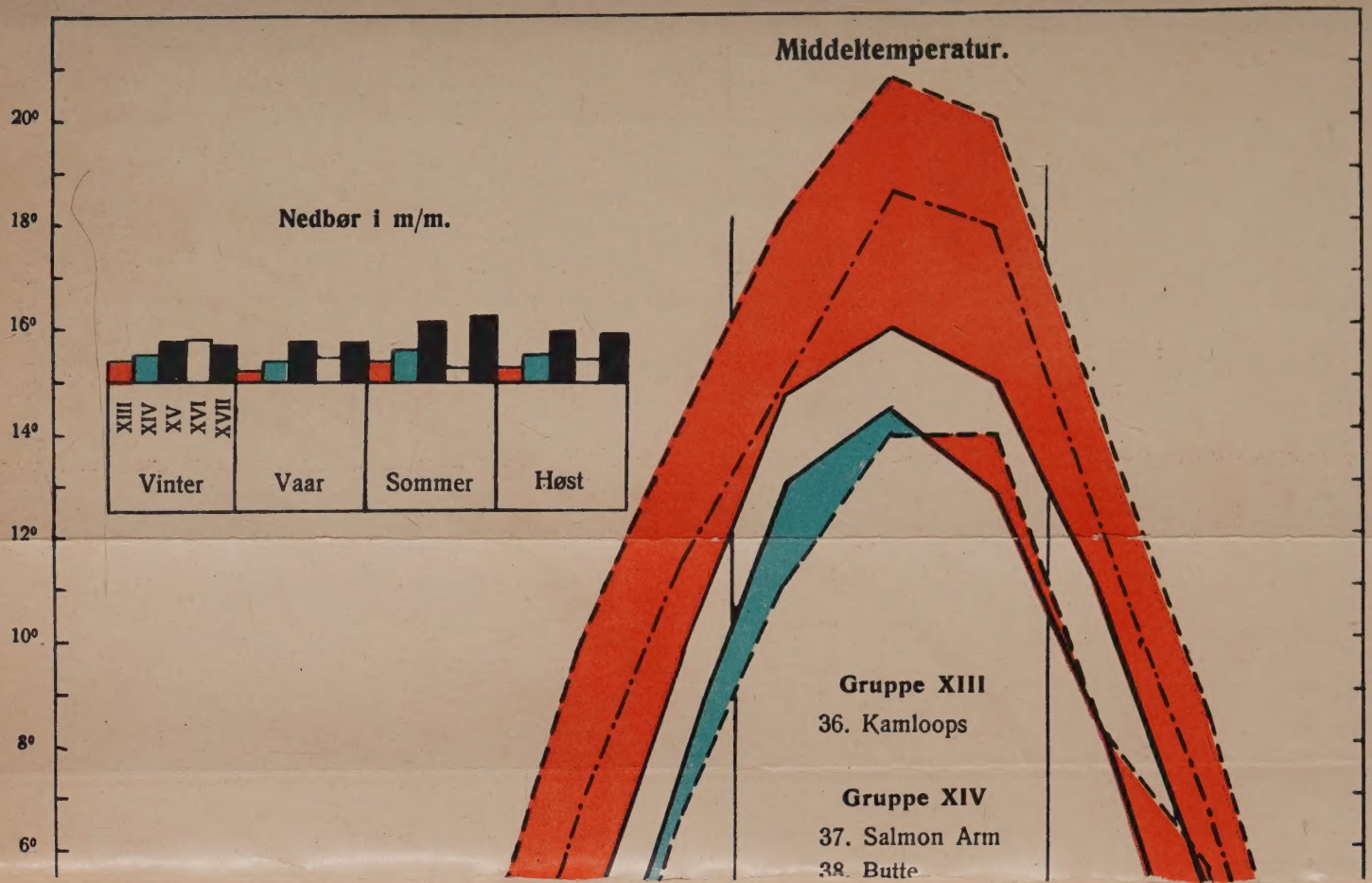
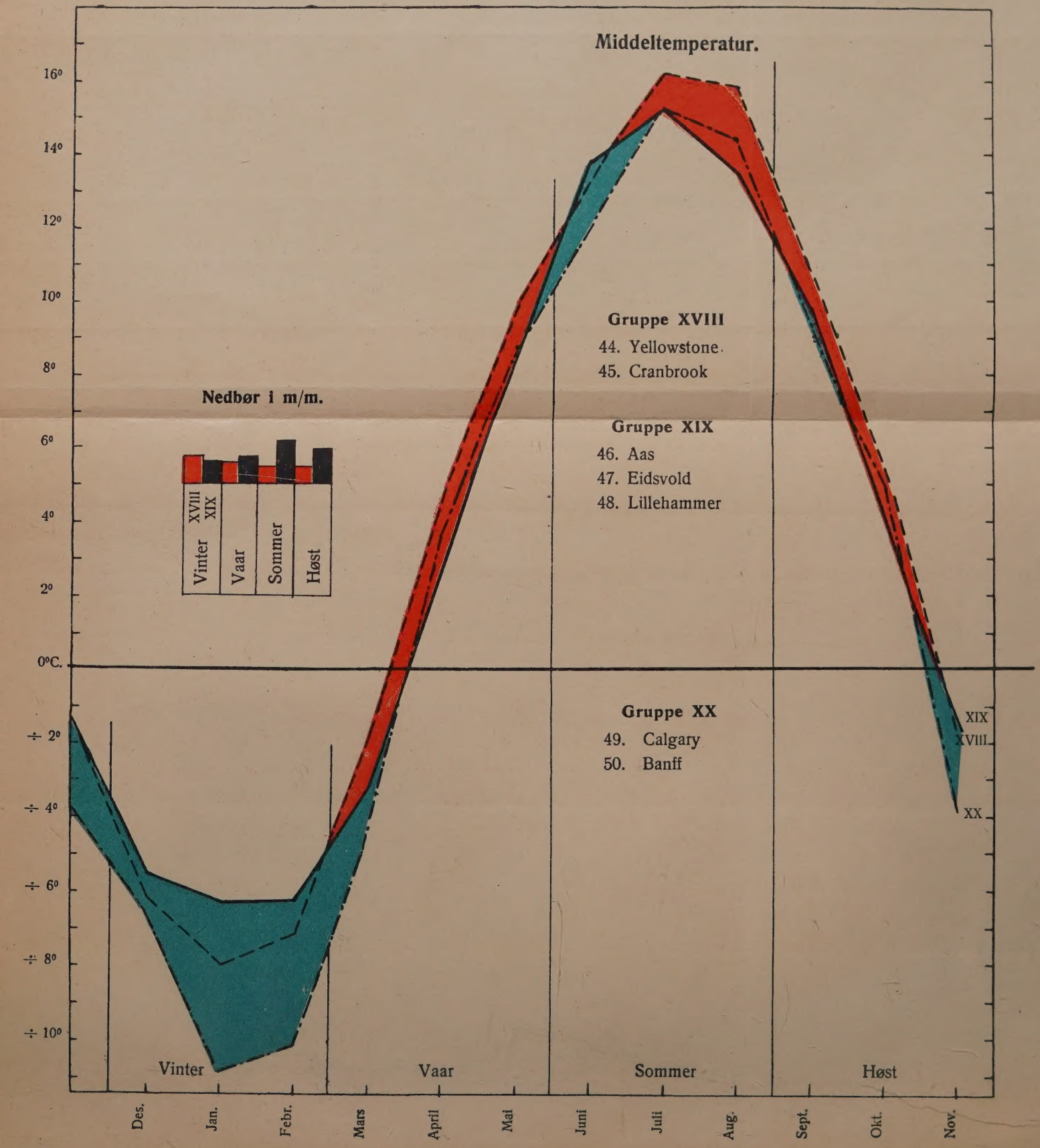

Middeltemperatur.
20°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
6°
Nedbør i m/m.
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
Gruppe XIII
36. Kamloops
Gruppe XIV
37. Salmon Arm
38. Butte

Fig. 74.


Middeltemperatur.
16°
14°
12°
10°
8°
6°
4°
2°
0°C.
÷ 2°
÷ 4°
÷ 6°
÷ 8°
÷ 10°
Nedbør i m/m.
XVIII
XIX
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
Gruppe XVIII
44. Yellowstone.
45. Cranbrook
Gruppe XIX
46. Aas
47. Eidsvold
48. Lillehammer
Gruppe XX
49. Calgary
50. Banff
XIX
XVIII
XX
Vinter
Vaar
Sommer
Høst
Des.
Jan.
Febr.
Mars
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.
Okt.
Nov.